



**TUGAS AKHIR - RF 141501**

**IDENTIFIKASI ZONA MANIFESTASI HIDROTHERMAL  
SONGGORITI BATU MENGGUNAKAN METODE TAHANAN JENIS  
2D KONFIGURASI WENNER-SCHLUMBERGER**

**FAIZAL ALIFIANSYAH RAKHMAN  
NRP. 3713100026**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Dr. Ayi Sayeful Bahri , S.Si , MT  
NIP. 19690906 199702 1001**

**Dr. Widya Utama, DEA  
NIP. 19611024 198803 1001**

**DEPARTEMEN TEKNIK GEOFISIKA  
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2017**



**TUGAS AKHIR - RF 141501**

**IDENTIFIKASI ZONA MANIFESTASI HIDROTHERMAL SONGGORITI BATU  
MENGUNAKAN METODE TAHANAN JENIS 2D KONFIGURASI WENNER-  
SCHLUMBERGER**

**FAIZAL ALIFIANSYAH RAKHMAN**  
**NRP. 3713100026**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Dr. Ayi Sayeful Bahri , S.Si , MT**  
**NIP. 19690906 199702 1001**

**Dr. Widya Utama, DEA**  
**NIP. 19611024 198803 1001**

**DEPARTEMEN TEKNIK GEOFISIKA**  
**Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya**  
**2017**

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***



**UNDERGRADUATE THESIS - RF 141501**

**IDENTIFICATION MANIFESTATION ZONE HIDROTHERMAL SONGGORITI  
BATU USING 2D GEOELECTRICAL WENNER-SCHLUMBERGER METHOD**

**FAIZAL ALIFIANSYAH RAKHMAN**  
**NRP. 3713100026**

**ADVISORS**

**Dr. Ayi Sayeful Bahri , S.Si , MT**  
**NIP. 19690906 199702 1001**  
**Dr. Widya Utama, DEA**  
**NIP. 19611024 198803 1001**

**GEOPHYSICAL ENGINEERING DEPARTEMENT**  
**Faculty Of Civil Engineering And Planning**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya**  
**2017**

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### IDENTIFIKASI ZONA MANIFESTASI HIDROTHERMAL SONGGORITI BATU MENGGUNAKAN METODE TAHANAN JENIS 2D MENGGUNAKAN KONFIGURASI WENNER-SCHLUMBERGER

#### TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Departemen Teknik Geofisika  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya, 26 Juli 2017

Menyetujui:

Dosen Pembimbing I,

Dr. Ayi Syaeful Bahri, S.Si, MT  
NIP. 19611024 198803 1001

Dosen Pembimbing II,

Dr. Widya Utama, DEA  
NIP. 19690906 199702 1001



Mengetahui,

Ketua Laboratorium Eksplorasi  
Departemen Teknik Geofisika - FTSP  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Dr. Ayi Syaeful Bahri, S.Si, MT  
NIP. 19611024 198803 1001

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul “IDENTIFIKASI ZONA MANIFESTASI HIDROTHERMAL SONGGORITI BATU MENGGUNAKAN METODE TAHANAN JENIS 2D KONFIGURASI WENNER-SCHLUMBERGER” adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 26 Juli 2017

Faizal Alifiansyah R  
NRP 3713100026



***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

# **IDENTIFIKASI ZONA MANIFESTASI HIDROTHERMAL SONGGORITI BATU MENGGUNAKAN METODE TAHANAN JENIS 2D KONFIGURASI WENNER- SCHLUMBERGER**

Nama Mahasiswa : Faizal Alifiansyah Rakhman  
NRP : 3713 100 026  
Departemen : Teknik Geofisika ITS  
Dosen Pembimbing : Dr. Ayi Syaeful Bahri, S.Si, MT  
Dr. Widya Utama , DEA

## **Abstrak**

Penelitian zona hidrothermal telah dilakukan di daerah Songgoriti menggunakan metode pengukuran Tahanan Jenis 2D menggunakan Konfigurasi Wenner-Schlumberger dengan jumlah lima lintasan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan zona manifestasi hidrothermal dan letak kedalaman anomali hidrothermal di daerah Songgoriti, Kota Batu. Metode Tahanan Jenis efektif digunakan untuk penelitian pendahuluan zona hidrothermal karena metode tersebut tergolong murah dan dapat menentukan perbedaan nilai tahanan jenis bawah permukaan, sehingga zona hidrothermal dapat diidentifikasi berdasarkan nilai tahanan jenis batuan dan mineral yang terkandung. Hasil pengukuran dilapangan menunjukkan terdapat nilai anomali tahanan jenis rendah ( $<20$  Ohm.meter) yang diidentifikasi sebagai zona hidrothermal. Dugaan tersebut dipengaruhi oleh nilai tahanan jenis mineral yang terkandung pada manifestasi hidrothermal yaitu Argilik. Hasil interpretasi penampang tahanan jenis menunjukkan zona hidrothermal tersebar pada lintasan Songgoriti-1, Songgoriti-2, Songgoriti-3, dan Songgoriti -5.

*Kata Kunci: Hidrothermal, Tahanan Jenis, Wenner Schlumberger*

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

# **IDENTIFICATION MANIFESTATION ZONE HIDROTHERMAL SONGGORITI BATU USING 2D GEOELECTRICAL WENNER-SCHLUMBERGER METHOD**

Nama Mahasiswa : Faizal Alifiansyah Rakhman  
NRP : 3713 100 026  
Departemen : Teknik Geofisika ITS  
Dosen Pembimbing : Dr. Ayi Syaeful Bahri, S.Si, MT  
Dr. Widya Utama , DEA

## **Abstract**

A hydrothermal zone study was conducted in the Songgoriti area using a Type 2D Resistivity measurement method using a Wenner-Schlumberger configuration with five trajectories. The aim of this research is to get the hydrothermal manifestation zone and the depth of hydrothermal anomaly in Songgoriti area, Batu City. Effective Type Resistivity Methods are used for preliminary research of the hydrothermal zone because the method is relatively inexpensive and can determine the difference of subsurface resistivity values, so that the hydrothermal zone can be identified based on the resistance value of the rocks and minerals contained. The results of the field measurements show that there is an anomalous value of low resistance ( $<20\text{ohm.m}$ ) identified as a hydrothermal zone. The allegation is influenced by the value of mineral type resistance contained in the hydrothermal manifestation of Argilik. The results of the geoelectric section interpretation show the hydrothermal zones scattered on the Songgoriti-1, Songgoriti-2, Songgoriti-3, and Songgoriti -5.

Keywords : Hydrothermal , Geoelectrical , Wenner Schlumberger

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas rahmat-Nya laporan Tugas Akhir yang berjudul “Identifikasi Zona Manifestasi Hidrothermal Songgoriti Batu Menggunakan Metode Tahanan Jenis 2d Menggunakan Konfigurasi Wenner-Schlumberger” ini dapat terselesaikan.

Pelaksanaan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat terlaksanakan dengan baik, tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu, Ayah, Mbah Uti, Mbak Riris, dan semua keluarga berkat dukungan moril maupun materi selama penulis menjalani tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Widya Utama, DEA selaku ketua Departemen Teknik Geofisika ITS sekaligus pembimbing pada tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Ayi Syaeful Bahri S.Si, MT selaku pembimbing di perguruan tinggi yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
4. Seluruh dosen dan staf Departemen Teknik Geofisika ITS yang telah banyak memberikan ilmu dan membantu secara administrasi selama penulis melakukan studi di Departemen Teknik Geofisika ITS.
5. Ciu dan Enji atas kerja samanya dalam tim tugas akhir ini
6. Haris, Imam, Ujang, Cahya, Raihan, Arya, Thufeil, Ilham, Alif, Qomar yang telah membantu dalam pengambilan data tahanan jenis dilapangan.
7. Fahmi, Ibor, Dwi, Wawan , Paul, Tama, Pegri, Dara, Ais, dan Nindy yang telah memberikan dukungan moril selama tugas akhir
8. Cece Andin atas dukungannya kepada penulis selama pengerjaan tugas akhir
9. Tim empat belas atas bantuannya menyelesaikan skala laboratorium
10. Seluruh teman-teman Teknik Geofisika ITS angkatan 2013 atas semangat dan dukungannya.
11. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat dituliskan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan dan hasil tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi penulis pribadi maupun bagi pembaca.

Surabaya, 26 Juli 2017

**Faizal Alifiansyah Rakhman**

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN KEASLIAN .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL .....	xix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir .....	3
BAB II DASAR TEORI .....	5
2.1 Letak dan Geologi Daerah Penelitian .....	5
2.2 Energi Panas Bumi .....	5
2.3 Sistem Hidrothermal.....	6
2.4 Sifat Kelistrikan Batuan.....	7
2.4.1 Konduksi Secara Elektronik (Ohmik).....	9
2.4.2 Konduksi Secara Elektrolitik .....	9
2.4.3 Konduksi Secara Dielektrik .....	10
2.5 Metode Resistivitas .....	10
2.6 Konfigurasi Wenner Schlumberger.....	12
2.7 Potesial pada Bumi Homogen Isotropis.....	12
2.8 Potensial Elektroda Arus Tunggal Pada Permukaan Homogen ...	13



Isotropis .....	13
2.9 Penelitian Terdahulu .....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Lokasi Penelitian .....	17
3.2 Alat dan Bahan .....	18
3.3 Flowchart Penelitian.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
4.1 Analisa Data Sekunder .....	23
4.1.1 Peta Temperatur Permukaan Tanah Berdasarkan Citra Landsat .....	23
4.2 Analisis Data Primer.....	24
4.2.1 Analisis Hasil Akuisisi Tahanan Jenis 2D Lintasan Songgoriti I .....	25
4.2.2 Analisis Hasil Akuisisi Tahanan Jenis 2D Songgoriti II .....	25
4.2.3 Analisis Hasil Akuisisi Tahanan Jenis 2D Songgoriti III .....	26
4.2.4 Analisis Hasil Akuisisi Tahanan Jenis 2D Songgoriti IV .....	27
4.2.5 Analisis Hasil Akuisisi Tahanan Jenis 2D Songgoriti V .....	28
4.2.6 Analisis Hasil Akuisisi Vertical Electrical Sounding (VES) .....	29
4.2.7 Korelasi Tahanan Jenis dan <i>Self-Potensial</i> .....	31
4.2.7 Korelasi Tahanan Jenis, Polarisasi Terinduksi, dan Nilai pH .34	
BAB V PENUTUP.....	36
Daftar Pustaka .....	37
LAMPIRAN.....	39
BIOGRAFI PENULIS.....	76

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Letak Geologi Songgoriti pada Lembar Kediri (Modifikasi..	6
Gambar 2. 2 Pola aliran arus dan bidang ekipotensial antara dua elektroda .....	11
Gambar 2.3 Susunan Elektroda Konfigurasi WennerSchlumberger.....	12
Gambar 2. 4 Sumber Arus Tunggal di Permukaan Medium Homogen .	13
Gambar 3. 1 Lokasi Pengukuran Daerah Songgoriti, Desa Songgoketo	17
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian .....	19
Gambar 4. 1 Peta Temperatur Permukaan Tanah.....	23
Gambar 4. 2 Citra Landsat Struktur .....	24
Gambar 4. 3 Penampang Tahanan Jenis Bawah Permukaan Lintasan Songgoriti I.....	25
Gambar 4. 4 Penampang Tahanan Jenis Bawah Permukaan Lintasan ..	25
Gambar 4. 5 Penampang Tahanan Jenis Bawah Permukaan Lintasan ..	26
Gambar 4. 6 Penampang Tahanan Jenis Bawah Permukaan Lintasan Songgoriti IV .....	27
Gambar 4. 7 Penampang Tahanan Jenis Bawah Permukaan Lintasan Songgoriti V .....	28
Gambar 4. 8 Penampang Vertikal Electrical Sounding, (a) Lintasan Songgoriti I,.....	30
Gambar 4. 9 Peta Isoresistivitas dan Peta Isopotensial.....	33
Gambar 4. 10 Penampang Tahanan Jenis Bawah Permukaan Lintasan Songgoriti I.....	34
Gambar 4. 11 Penampang Polarisasi Terinduksi Bawah Permukaan Lintasan .....	34
Gambar 4. 12 Nilai pH Manifestasi Lintasan Songgoriti I .....	34

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Resistivitas Batuan Beku dan Metamorf (Telford,dkk.1982) ....	7
Tabel 2.2 Resistivitas Batuan Sedimen (Telford,dkk.1982) .....	8
Tabel 2.3 Resistivitas Mineral (Telford,dkk.1982) .....	8
 Tabel 3. 1 Koordinat Lintasan Pengukuran.....	 17
Tabel 3. 2 Datasheet Pengukuran.....	20

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Songgoriti adalah salah satu potensi panas bumi di Jawa Timur yang mempunyai cadangan 25Mwe (ESDM Jawa Timur 2013). Energi panas bumi adalah energi sumberdaya alam berupa air panas atau uap yang terbentuk dalam reservoir di dalam bumi melalui pemanasan air bawah permukaan oleh batuan beku panas. Air permukaan yang berasal dari sungai, hujan, danau, laut dan lain-lain meresap menjadi air tanah, mengalir dan bersentuhan dengan tubuh magma atau batuan beku panas tersebut, mendidih serta kemudian membentuk air dan uap panas (hidrothermal). Karena berat jenis, temperatur dan tekanannya, uap dan air panas ini mengalir kembali ke permukaan melalui bidang-bidang rekahan di lapisan kulit bumi (Tim Pertamina,2007). Adanya manifestasi hidrothermal permukaan ini dapat menjadi petunjuk adanya panasbumi di bawah permukaan di sekitar lokasi tersebut (Goff and Janik,2000).

Menurut data ESDM Jawa Timur yang diterbitkan tahun 2013 Songgoriti terdapat empat sumber air panas. Kondisi saat ini terdapat tiga sumber air panas yang masih muncul di permukaan dari keempat sumber air panas tersebut. Oleh karena itu diperlukan identifikasi bawah permukaan untuk melokalisir persebaran sumber air panas tersebut. Manifestasi hidrothermal berada pada zona konduktif mempunyai nilai resistivitas rendah (Lantu,dkk.,2015). Salah satu metode yang dapat menentukan nilai resistivity adalah tahanan jenis 2D.

Metode tahanan jenis 2D dengan konfigurasi wenner-schlumberger memiliki sensitivitas mendeteksi anomali dengan baik (Makhrani,2012). Sebelumnya, pernah dilakukan penelitian menggunakan geolistrik metode wenner schlumberger oleh (Lantu,dkk.,2015). Penelitian tersebut mampu melokalisir persebaran zona hidrothermal bawah permukaan di sekitar sumber air panas Panggo Desa Kaloling Kabupaten Sinjai. Oleh karena itu dalam penelitian tugas akhir ini diidentifikasi zona manifestasi hidrothermal pada daerah prospek panas bumi Songoriti, Batu dengan metode Tahanan Jenis 2D konfigurasi wenner schlumberger.

## POTENSI PANAS BUMI DI JAWA TIMUR



Gambar 1. 1 Potensi Panas Bumi di Jawa Timur (ESDM Jatim,2013)

### 1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang ada dalam tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Bagaimanakah sebaran nilai resistivitas bawah permukaan daerah manifestasi panas bumi songgoriti ?
2. Bagaimanakah persebaran zona hidrothermal bawah permukaan Songgoriti?

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui persebaran nilai resistivitas bawah permukaan daerah manifestasi hidrothermal songgoriti
2. Mengetahui persebaran zona hidrothermal bawah permukaan Songgoriti

### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir saya ini adalah sebagai berikut :

1. Akuisisi data geolistrik dilakukan pada Desa Songgokerto , kota Batu.
2. Akuisisi data geolistrik dengan menggunakan konfigurasi wenner schlumberger.
3. Prosesing data akan dilakukan dengan software res2dinv.
4. Nilai chargeabilitas dijadikan acuan intrepresiasi untuk mendapatkan zona hidrothermal.
5. Data chargeabilitas didapatkan dari pengukuran polarisasi terinduksi konfigurasi Wenner-Schlumberger (Budiharjo,2017).

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang ingin dicapai penulis dalam penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Sebagai informasi tata ruang dan wilayah pembangunan wilayah kerja pertambangan panas bumi Songgoriti
2. Mengetahui karakteristik hidrothermal Songgoriti

## **1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir**

Untuk memperoleh hasil penulisan yang sistematis, maka penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi beberapa bagian :

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang dari penulisan Tugas Akhir, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, serta sistematika penulisan

### **BAB II: DASAR TEORI**

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori-teori yang berhubungan dengan penulisan Tugas Akhir. Dasar teori didapatkan dari berbagai sumber, diantaranya berasal dari : buku-buku pedoman, jurnal, paper, tugas akhir, *e-book*, dan *e-journal*

### **BAB III: METODOLOGI**

Pada bab ini akan dibahas mengenai langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan Tugas Akhir, Lokasi Pengukuran Tugas Akhir, dan Desain Lintasan Pengukuran.

### **BAB IV ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi dianalisis dan dibahas mengenai data pengukuran yang diperoleh di lapangan.

### **BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini berisi kesimpulan dari Tugas Akhir dan saran penulis



DAFTAR PUSTAKA  
LAMPIRAN

## **BAB II DASAR TEORI**

### **2.1 Letak dan Geologi Daerah Penelitian**

Secara umum geologi daerah Songgoriti terletak pada endapan vulkanik kuarter. endapan ini berasal dari letusan gunung api kuarter. Berdasarkan Peta Geologi Lembar Kediri - Batu (Santosa dan Atmawinata, 1992) daerah Songgoriti berada di 3 kaki gunung yaitu Gunung Butak - Kawi, Gunung Arjuna Welirang dan Gunung Anjasmara Tua.

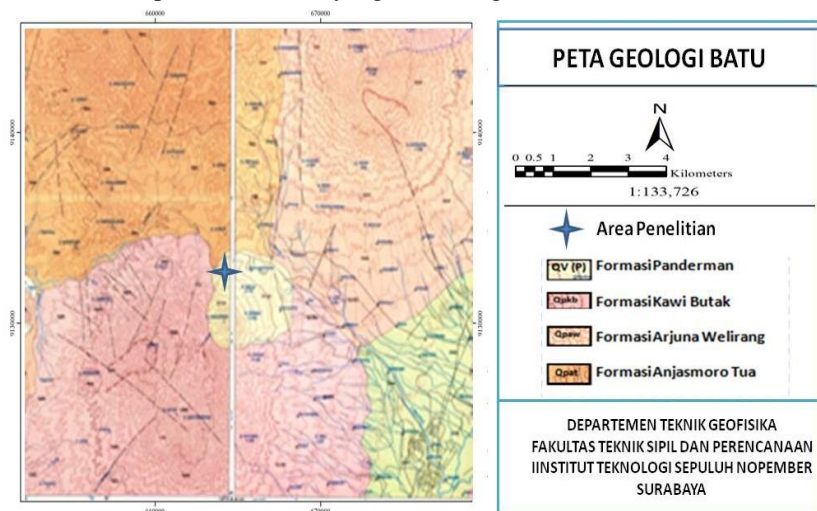
Hasil aktivitas ke tiga gunung-api inilah yang mempengaruhi kondisi geologi daerah Songgoriti. Berdasarkan peta geologi lembar kediri-batu (Santosa dan Atmawinata 1992) dapat diuraikan kejadian geologi yang terjadi di daerah songgoriti. Awal kegiatan didahului oleh aktivitas Gunung Anjasmara Tua (Qpat) yang diperkirakan berumur Plistosen Awal - Tengah. Hasil aktivitas ini menghasilkan breksi gunung-api, breksi tuf, tuf dan lava. Kemudian pada Akhir Plistosen terjadi aktivitas vulkanisme di 2 gunung yaitu Gunung Kawi - Butak (Qpvp) dan Gunung Arjuna Welirang (Qvaw). Hasil letusan Gunung Kawi - Butak berada di selatan songgoriti sedangkan hasil aktivitas Gunung Arjuna - Welirang berada di sisi timur dan utara songgoriti. Hasil letusan Gunung api Gunung Kawi - Butak (Qpvp) berupa lava andesit, tuf, dan breksi vulkanik. Sedangkan Gunung Arjuna - welirang (Qvaw) berupa breksi gunung apai, lava, breksi tufan dan tuf. Pada umur Holosen kemudian diperkirakan terbentuk Gunung Panderman yang berada di selatan Songgoriti. Hasil endapan aktifitas Gunung Panderman (Qvp) ini berupa breksi gunungapi, tuf breksi, lava dan tuf. Ketiga gunung api inilah yang akan mempengaruhi potensi panas bumi di songgoriti - batu. Struktur geologi yang mempengaruhi daerah ini berupa sesar - sesar mendatar di bagian selatan dan sebagian berupa sesar turun akibat dari letusan gunung api. Daerah Songgoriti di dominasi oleh hasil vulkanik dari Gunung Kawi-Panderman terutama batuan lava andesit dan piroklas dengan beberapa terobosan kubah andesit muda yang memotong terus ke arah timur. (Nuha & Avisena, 2012)

### **2.2 Energi Panas Bumi**

Energi panas bumi adalah energi sumberdaya alam berupa air panas atau uap yang terbentuk dalam reservoir di dalam bumi melalui pemanasan air bawah permukaan oleh batuan beku panas. Air permukaan yang berasal dari sungai, hujan, danau, laut dan lain-lain meresap menjadi air tanah, mengalir dan bersentuhan dengan tubuh magma atau batuan beku panas tersebut, mendidih serta kemudian membentuk air dan uap panas (*Hydrothermal*). Karena berat jenis, temperatur dan tekanannya, uap dan air panas ini mengalir kembali ke permukaan melalui bidang-bidang rekahan di lapisan kulit bumi (Tim Pertamina, 2007).

Terjadinya sumber energi panasbumi di Indonesia serta karakteristiknya

dijelaskan oleh Budihardi,dkk (1997) sebagai berikut. Ada tiga lempengan yang berinteraksi di Indonesia, yaitu lempeng Pasifik, lempeng India-Australia dan lempeng Eurasia. Tumbukan yang terjadi antara ketiga lempeng tektonik tersebut telah memberikan peranan yang sangat penting bagi terbentuknya sumber energi panas bumi di Indonesia. Tumbukan antara lempeng India-Australia di sebelah selatan dan lempeng Eurasia di sebelah utara menghasilkan zona penunjaman (subduksi) di kedalaman 160 - 210 km di bawah Pulau Jawa - Nusatenggara dan di kedalaman sekitar 100 km (Rocks et. al, 1982) di bawah Pulau Sumatera. Hal ini menyebabkan proses magmatisasi di bawah Pulau Sumatera lebih dangkal dibandingkan dengan di bawah Pulau Jawa atau Nusatenggara. Karena perbedaan kedalaman jenismagma yang dihasilkannya berbeda. Pada kedalaman yang lebih besar jenis magma yang dihasilkan akan lebih bersifat basa dan lebih cair dengan kandungan gas magmatik yang lebih tinggi sehingga menghasilkan erupsi gunung api yang lebih kuat yang pada akhirnya akan menghasilkan endapan vulkanik yang lebih tebal dan terhampar luas. Oleh karena itu, reservoir panas bumi di Pulau Jawa umumnya lebih dalam dan menempati batuan vulkanik, sedangkan reservoir panas bumi di Sumatera terdapat di dalam batuan sedimen dan ditemukan pada kedalaman yang lebih dangkal



Gambar 2. 1 Letak Geologi Songgoriti pada Lembar Kediri (Modifikasi Lembar Kediri-Batu, Santosa 1992)

### 2.3 Sistem Hydrothermal

Sistem hidrothermal didefinisikan sebagai sirkulasi fluida panas ( $50^{\circ}$ – $500^{\circ}\text{C}$ ), secara lateral dan vertikal pada temperatur dan tekanan yang bervariasi di bawah permukaan bumi. Sistem ini mengandung dua komponen utama, yaitu sumber panas dan fase fluida. Fluida dari daerah *discharge* yang berada atau

dekat dengan permukaan akan diisi ulang oleh air meteorik yang diperoleh dari daerah resapan (Hochstein and Browne, 2000 opcit Rico Naouel, 2009). Sirkulasi fluida hidrothermal menyebabkan himpunan mineral pada batuan dinding menjadi tidak stabil dan cenderung menyesuaikan kesetimbangan baru dengan membentuk himpunan mineral yang sesuai dengan kondisi yang baru, yang dikenal sebagai alterasi (ubahan) hidrothermal.

Aktivitas hidrothermal sangat erat kaitannya dengan mineralisasi. Fosil dari sistem hidrothermal dikenal sebagai endapan-endapan bijih yang cukup berpotensi dan memiliki nilai ekonomis. Pembentukan cebakan pada bagian yang lebih dangkal biasanya dikenal sebagai sistem porfiri. Energi panas bumi merupakan refleksi dari pembentukan sistem hidrothermal yang masih berlangsung hingga saat ini. (Delfin et al., 1996)

## 2.4 Sifat Kelistrikan Batuan

Batuan tersusun dari berbagai mineral dan mempunyai sifat kelistrikan. Beberapa batuan tersusun dari satu jenis mineral saja, sebagian kecil lagi dibentuk oleh gabungan mineral, dan bahan organik serta bahan-bahan vulkanik.

Sifat kelistrikan batuan adalah karakteristik dari batuan dalam menghantarkan arus listrik. Batuan dapat dianggap sebagai medium listrik seperti pada kawat penghantar listrik, sehingga mempunyai tahanan jenis (resistivitas). Resistivitas batuan adalah hambatan dari batuan terhadap aliran listrik. Resistivitas batuan dipengaruhi oleh porositas, permeabilitas, kadar air garam, perbedaan tekstur batuan, temperatur dan mineral (Saputro, 2010). Menurut Telford (1982) berdasarkan nilai resistivitasnya, batuan ataupun mineral di alam dibedakan menjadi 3 macam, yaitu :

1. Konduktif : nilai resistivitas  $10^{-8}$  sampai  $1 \Omega m$
2. Semikonduktif : nilai resistivitas 1 sampai  $10^7 \Omega m$
3. Resistif : nilai resistivitas lebih dari  $10^7 \Omega m$

Tabel 2.1 Resistivitas Batuan Beku Sedimen (Telford,dkk.1982)

Rock Type	Resistivity Range ( $\Omega m$ )
Consolidated Shales	$20 - 2 \times 10^3$
Argillites	$10 - 8 \times 10^2$
Conglomerates	$2 \times 10^3 - 10^4$
Sandstones	$1 - 6.4 \times 10^8$
Limestones	$50 - 10^7$
Dolomite	$3.5 \times 10^2 - 5 \times 10^3$
Unconsolidated Wet Clay	20
Marls	3 - 70
Clays	1 - 100
Alluvium and Sands	10 - 800
Oil Sands	4 - 800

Tabel 2.2 Resistivitas Batuan Beku dan Metamorf (Telford,dkk.1982)

Rock Type	Resistivity Range ( $\Omega m$ )
Granite	$3 \times 10^2 - 10^6$
Granite Porphyry	$4.5 \times 10^2$ (wet) – $1.3 \times 10^6$ (dry)
Feldspar Porphyry	$4 \times 10^3$ (wet)
Albite	$3 \times 10^2$ (wet) – $3.3 \times 10^3$ (dry)
Syenite	$10^2 - 10^6$
Diorit	$10^4 - 10^5$
Diorit Porphyry	$1.9 \times 10^3$ (wet) – $2.8 \times 10^4$ (dry)
Porphyryte	$10 - 5 \times 10^4$ (wet) – $3.3 \times 10^5$ (dry)
Carbonatized Porphyry	$2.5 \times 10^3$ (wet) – $6 \times 10^4$ (dry)
Quartz Porphyry	$3 \times 10^2 - 9 \times 10^5$
Quartz Diorite	$2 \times 10^4 - 2 \times 10^6$ (wet) – $1.8 \times 10^5$ (dry)
Porphyry (Various)	$60 - 10^4$
Dacite	$2 \times 10^4$ (wet)
Andesite	$4.5 \times 10^4$ (wet) – $1.7 \times 10^5$ (dry)
Diabase Porphyry	$10^3$ (wet) – $1.7 \times 10^5$ (dry)
Diabase (various)	$20 - 5 \times 10^7$
Lavas	$10^2 - 5 \times 10^4$
Gabbro	$10^3 - 10^6$
Basalt	$10 - 1.3 \times 10^7$ (dry)
Olivine Norite	$10^3 - 6 \times 10^4$ (wet)
Peridotite	$3 \times 10^3$ (wet) – $6.5 \times 10^3$ (dry)
Hornfels	$8 \times 10^3$ (wet) – $6 \times 10^7$ (dry)
Schists (calcareous and mica)	$20 - 10^4$
Tuffs	$2 \times 10^3$ (wet) – $10^5$ (dry)
Graphite Schist	$10 - 10^2$
Slates (various)	$6 \times 10^2 - 4 \times 10^7$
Gneiss (various)	$6.8 \times 10^4$ (wet) – $3 \times 10^6$ (dry)
Marble	$10^2 - 2.5 \times 10^3$ (dry)
Skarn	$2.5 \times 10^2$ (wet) – $2.5 \times 10^3$ (dry)
Quartzites (various)	$10 - 2 \times 10^5$

Tabel 2.3 Resistivitas Mineral (Telford,dkk,1982)

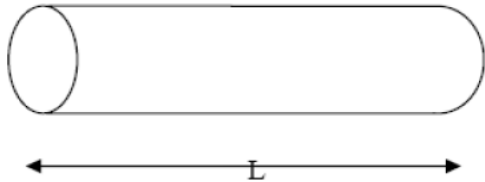
Mineral	Resistivity ( $\Omega m$ )	
	Range	Average
Argentite	$2 \times 10^{-3} - 10^2$	$1.7 \times 10^{-3}$
Bismuthinite	$18 - 570$	
Covellite	$3 \times 10^{-7} - 8 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-5}$
Chalcocite	$3 \times 10^{-5} - 0.6$	$10^{-4}$
Chalcophyrite	$1.2 \times 10^{-5} - 0.3$	$4 \times 10^{-3}$
Bornite	$2.5 \times 10^{-5} - 0.5$	$3 \times 10^{-3}$
Marcasite	$10^{-3} - 3.5$	$5 \times 10^{-2}$
Pyrite	$2.9 \times 10^{-5} - 1.5$	$3 \times 10^{-1}$
Pyrrhotite	$6.5 \times 10^{-6} - 5 \times 10^{-2}$	$10^{-4}$
Cinnabar		$2 \times 10^7$
Molybdenite	$10^{-3} - 10^6$	10
Galena	$3 \times 10^{-5} - 3 \times 10^2$	$2 \times 10^{-3}$
Millerite		$3 \times 10^{-7}$
Stannite	$10^{-3} - 6 \times 10^3$	
Stibnite	$10^5 - 10^{12}$	$5 \times 10^6$
Sphalerite	$1.5 - 10^7$	$10^2$
Cobaltite	$3.5 \times 10^{-4} - 10^{-1}$	
Smaltite		$5 \times 10^{-5}$
Arsenopyrite	$2 \times 10^{-5} - 15$	$10^{-3}$
Niccolite	$10^{-7} - 2 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-5}$
Sylvanite	$4 \times 10^{-6} - 2 \times 10^{-5}$	
Bauxite	$2 \times 10^2 - 6 \times 10^{-3}$	

Aliran arus listrik di dalam batuan dan mineral dapat digolongkan menjadi tiga macam, yaitu konduksi secara elektronik, konduksi secara elektrolitik, dan konduksi secara dielektrik (Telford, dkk, 1982).

**2.4.1 Konduksi Secara Elektronik (Ohmik)**

Konduksi ini terjadi jika batuan atau mineral mempunyai banyak elektron bebas sehingga arus listrik dialirkan dalam batuan atau mineral oleh elektron elektron bebas tersebut. Aliran listrik ini juga di pengaruhi oleh sifat atau karakteristik masing-masing batuan yang di lewatinya. Salah satu sifat atau karakteristik batuan tersebut adalah resistivitas (tahanan jenis) yang menunjukkan kemampuan bahan tersebut untuk menghantarkan arus listrik. Semakin besar nilai resistivitas suatu bahan maka semakin sulit bahan tersebut menghantarkan arus listrik, begitu pula sebaliknya. Resistivitas memiliki pengertian yang berbeda dengan resistansi (hambatan), dimana resistansi tidak hanya bergantung pada bahan tetapi juga bergantung pada faktor geometri atau bentuk bahan tersebut, sedangkan resistivitas tidak bergantung pada faktor geometri.

Jika di tinjau suatu silinder dengan panjang L, luas penampang A, dan resistansi R, maka dapat di rumuskan:



Gambar 2. 2 Silinder konduktor

$$R = \rho \frac{L}{A} \dots \dots \dots (1)$$

Di mana secara fisis rumus tersebut dapat di artikan jika panjang silinder konduktor (L) dinaikkan, maka resistansi akan meningkat, dan apabila diameter silinder konduktor diturunkan yang berarti luas penampang (A) berkurang maka resistansi juga meningkat. Di mana ρ adalah resistivitas (tahanan jenis) dalam Ωm. Sedangkan menurut hukum Ohm, resistivitas R dirumuskan :

$$R = \frac{V}{I} \dots \dots \dots (2)$$

Sehingga didapatkan nilai resistivitas (ρ)

$$\rho = \frac{VA}{IL} \dots \dots \dots (3)$$

Namun banyak orang menggunakan sifat konduktifitas ( $\sigma$ ) batuan yang merupakan kebalikan dari resistivitas ( $\rho$ ) dengan satuan mhos/m.

$$\sigma = \frac{1}{\rho} = \frac{IL}{VA} = \left(\frac{I}{A}\right)\left(\frac{L}{V}\right) = \frac{J}{E} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana  $J$  adalah rapat arus (ampere/m<sup>2</sup>) dan  $E$  adalah medan listrik (volt/m).

**2.4.2 Konduksi Secara Elektrolitik**

Sebagian besar batuan merupakan penghantar yang buruk dan memiliki resistivitas yang sangat tinggi. Batuan biasanya bersifat porus dan memiliki pori-pori yang terisi oleh fluida, terutama air. Batuan-batuan tersebut menjadi penghantar elektrolitik, di mana konduksi arus listrik dibawa oleh ion-ion elektrolitik dalam air. Konduktivitas dan resistivitas batuan porus bergantung pada volume dan susunan pori-porinya. Konduktivitas akan semakin besar jika kandungan air dalam batuan bertambah banyak, dan sebaliknya resistivitas akan semakin besar jika kandungan air dalam batuan berkurang.

**2.4.3 Konduksi Secara Dielektrik**

Konduksi pada batuan atau mineral bersifat dielektrik terhadap aliran listrik, artinya batuan atau mineral tersebut mempunyai elektron bebas sedikit, bahkan tidak ada sama sekali, tetapi karena adanya pengaruh medan listrik dari luar maka elektron dalam bahan berpindah dan berkumpul terpisah dari inti, sehingga terjadi polarisasi.

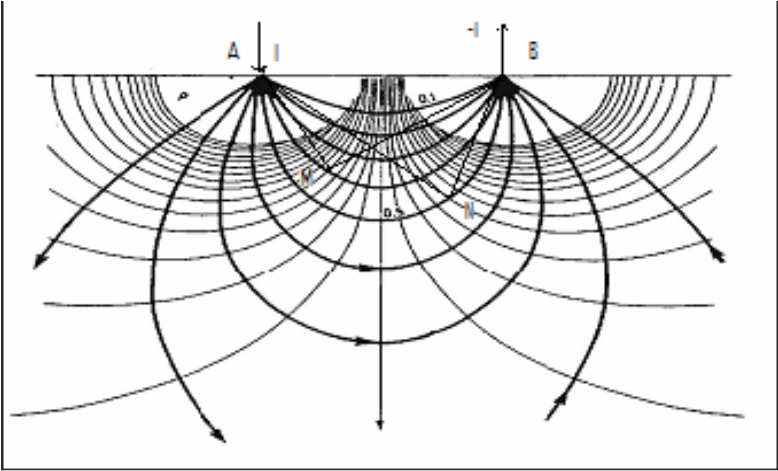
**2.5 Metode Resistivitas**

Telford (1982) mengemukakan bahwa metode geolistrik tahanan jenis/resistivitas merupakan salah satu metoda geofisika yang memanfaatkan sifat tahanan jenis batuan untuk menyelidiki keadaan bawah permukaan bumi. Metoda ini dilakukan dengan menggunakan arus listrik yang diinjeksikan melalui dua buah elektroda arus ke dalam bumi, kemudian mengamati beda potensial yang terbentuk melalui dua buah elektroda potensial yang berada di tempat lain.

Haryanto (2011) beranggapan bahwa pengukuran dengan geolistrik dapat dilakukan dengan tujuan berbeda yaitu pengukuran *mapping* dan *sounding*. Tujuan dari *mapping* yaitu untuk mengetahui informasi variasi resistivitas secara lateral sehingga teknik *mapping* dilakukan dengan menggunakan konfigurasi elektroda tertentu dengan jarak antar elektroda tetap, seluruh susunan elektroda dipindah mengikuti dari lintasan.

Pengambilan data dengan metode geofisika tahanan jenis memanfaatkan sifat tahanan jenis yang dimiliki oleh mineral atau fluida yang terkandung dalam suatu batuan atau lapisan. Pengambilan data tahanan jenis dimulai dengan mengalirkan arus listrik langsung (DC) ke bawah permukaan tanah melalui

elektroda yang digunakan dalam suatu ruang berbentuk setengah bola. Prinsip dasar metode ini adalah mengalirkan arus listrik searah atau bolak-balik dengan frekuensi rendah kedalam bumi (Kuswanto, 2010). Ilustrasi garis ekuipotensial yang terjadi akibat injeksi arus ditunjukkan pada dua titik arus yang berlawanan di permukaan bumi (Gambar 2.2).



Pola aliran arus dan bidang ekipotensial antara dua elektroda arus dengan polaritas berlawanan (Bahri, 2005 , )

Beda potensial yang terjadi antara MN yang disebabkan oleh injeksi arus pada AB adalah :

$$\Delta V = V_M - V_N..... (5)$$

$$\Delta V = \frac{I\rho}{2\pi} \left[ \left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM}\right) - \left(\frac{1}{AN} - \frac{1}{BN}\right) \right] ..... (6)$$

$$\rho = 2\pi \left[ \left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM}\right) - \left(\frac{1}{AN} - \frac{1}{BN}\right) \right]^{-1} ..... (7)$$

Sehingga,

$$\rho = k \frac{\Delta V}{I} ..... (8)$$

dengan **I** arus dalam Ampere, **ΔV** beda potensial dalam Volt, **ρ** tahanan jenis dalam Ohm meter dan **k** faktor geometri elektroda dalam meter, maka :



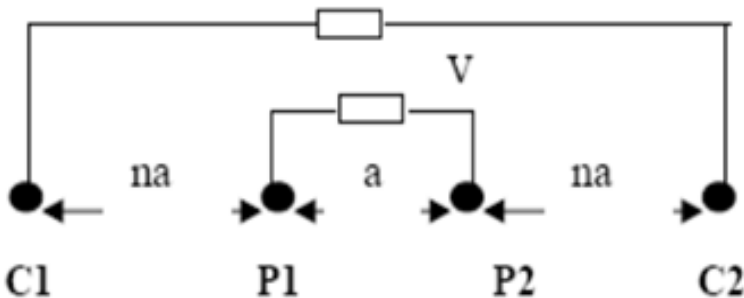
$$k = 2\pi \left[ \left( \frac{1}{AM} - \frac{1}{BM} \right) - \left( \frac{1}{AN} - \frac{1}{BN} \right) \right]^{-1} \dots \dots \dots (9)$$

$k$  merupakan faktor koreksi geometri dari konfigurasi elektroda potensial dan elektroda arus.

## 2.6 Konfigurasi Wenner Schlumberger

Konfigurasi Wenner-Schlumberger adalah konfigurasi dengan sistem aturan spasi yang konstan dengan catatan faktor pembanding “n” untuk konfigurasi ini adalah perbandingan jarak antara elektroda AM dengan jarak antara MN seperti pada gambar 2.3 jika jarak antara elektroda potensial MN adalah  $a$  maka jarak antar elektroda arus (A dan B) adalah  $2na + a$ . Faktor geometri dari Konfigurasi Wenner Schlumberger adalah sebagai berikut :

$$K = 2\pi \left[ \left( \frac{1}{MA} - \frac{1}{BM} \right) - \left( \frac{1}{AN} - \frac{1}{BN} \right) \right] \dots \dots \dots (10)$$



Gambar 2.3 Susunan Elektroda Konfigurasi WennerSchlumberger (Telford,1998)

Faktor geometri

## 2.7 Potensial pada Bumi Homogen Isotropis

Lapisan bumi yang bersifat homogen isotropis adalah pendekatan sederhana dalam penentuan resistivitas lapisan-lapisan batuan bumi, sehingga resistivitas  $\rho$  dianggap tidak bergantung pada sumbu koordinat. Arus tunggal  $I$  menyebabkan timbulnya distribusi potensial. Aliran arus yang mengalir dalam bumi homogen isotropis didasarkan pada Hukum Kekekalan Muatan yang secara matematis dapat ditulis sebagai (Syamsuddin, 2007):

$$\nabla \cdot J = - \frac{\partial q}{\partial t} \dots \dots \dots (11)$$

Dengan  $J$  adalah rapat arus (ampere/meter<sup>2</sup>) dan  $q$  adalah rapat muatan (coulomb/meter<sup>3</sup>). Persamaan 6 disebut juga sebagai persamaan kontinuitas. Apabila arus stasioner (tetap) maka persamaan 6 menjadi:

$$\nabla \cdot J = 0 \dots \dots \dots (12)$$

Hukum Ohm menyatakan bahwa besarnya rapat arus  $J$  akan sebanding dengan besarnya medan listrik  $E$

$$J = \frac{E}{\rho} = \sigma E \dots \dots \dots (13)$$

dengan  $\sigma$  adalah konduktivitas penghantar dan  $\rho$  adalah resistivitas penghantar. Kuat medan listrik adalah gradien dari potensial skalar,

$$E = -\nabla V \dots \dots \dots (14)$$

Merujuk pada persamaan 9, maka persamaan 8 dapat ditulis sebagai

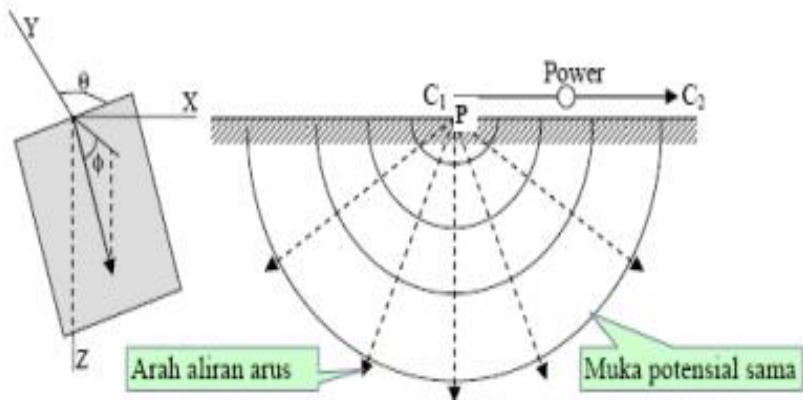
$$J = -\sigma \nabla V \dots \dots \dots (15)$$

untuk medium homogen isotropis  $\rho$  konstan, maka  $\sigma$  juga konstan atau  $\sigma = 0$ , sehingga diperoleh persamaan Laplace sebagai berikut:

$$\nabla^2 V = 0 \dots \dots \dots (16)$$

Persamaan 11 ini termasuk persamaan dasar dalam teori penyelidikan geolistrik resistivitas sehingga distribusi potensial listrik untuk arus listrik searah dalam medium homogen isotropis memenuhi persamaan Laplace.

### 2.8 Potensial Elektroda Arus Tunggal Pada Permukaan Homogen Isotropis



Gambar 2. 4 Sumber Arus Tunggal di Permukaan Medium Homogen Isotropis (Loke, 2004)

Model bumi yang berbentuk setengah bola homogen isotropis memiliki konduktivitas udara sama dengan nol. Dengan demikian, arus  $I$  yang dialirkan melalui sebuah elektroda pada titik  $P$  di permukaan akan tersebar ke semua arah

dengan besar yang sama (Gambar 4). Potensial pada suatu jarak  $r$  dari titik P hanya merupakan fungsi  $r$  saja. Persamaan Laplace yang berhubungan dengan kondisi ini dalam koordinat bola adalah (Syamsuddin, 2007):

$$\frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( r^2 \frac{\partial v}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2} \frac{1}{\sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left( \sin \theta \frac{\partial v}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{r^2 \sin \theta} \frac{\partial v}{\partial \phi^2} = 0 \dots (17)$$

Mengingat arus yang mengalir simetris terhadap arah  $\theta$  dan  $\phi$  pada arus tunggal, maka persamaan di atas menjadi:

$$\nabla^2 V = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( r^2 \frac{\partial v}{\partial r} \right) = 0 \dots \dots \dots (18)$$

$$\text{Sehingga, } \left( r^2 \frac{\partial v}{\partial r} \right) = B \text{ (tetapan)} \dots \dots \dots (19)$$

Dari persamaan 9 diperoleh:

$$V = -\frac{B}{r} + C \dots \dots \dots (20)$$

Arus total yang melewati permukaan bola dapat ditulis sebagai berikut :

$$I = -\sigma \frac{\partial v}{\partial r} A \dots \dots \dots (21)$$

Jika luas bola  $A = 4\pi r^2$ , maka persamaan 11 menjadi

$$I = -4\pi r^2 \sigma \frac{\partial v}{\partial r} \dots \dots \dots (22)$$

Merujuk pada persamaan 9 kuat arus listrik pada permukaan bola adalah:

$$I = -4\pi \sigma B \dots \dots \dots (23)$$

Kuat arus listrik yang melewati permukaan setengah bola (bawah permukaan merupakan luasan setengah bola) adalah :

$$I = -2\pi \sigma B \dots \dots \dots (24)$$

Dengan demikian nilai tetapan  $B$  menjadi

$$B = -\frac{I}{2\pi \sigma} = -\frac{I \rho}{2\pi} \dots \dots \dots (25)$$

Merujuk pada persamaan 21 potensial di setiap titik yang berhubungan dengan

sumber arus pada permukaan bumi yang homogen isotropis adalah:

$$V = \frac{1}{r} \frac{I\rho}{2\pi} \text{ atau } \rho = 2\pi r \frac{I\rho}{2\pi} \dots \dots \dots (26)$$

## 2.9 Penelitian Terdahulu

Rujukan penelitian pertama adalah rujukan penelitian Lantu,dkk dari Universitas Hasanudin, Indonesia pada tahun 2015 dengan judul *Identifikasi Zona Akifer Hidrothermal Menggunakan Metode Geolistrik Hambatan Jenis di Sekitar Sumber Air Panas Panggo Desa Kaloling Kabupaten Sinjai* . Pada paper tersebut dijelaskan bahwa peneliti menggunakan konfigurasi wenner dan schlumberger dengan spasi minimum elektrode 5 meter pada 5 line dengan bentangan maksimal 100 meter. Kedalaman yang didapatkan maksimal 20 meter dengan anomali resistivitas rendah <20ohm yang ditafsirkan sebagai zona penyebaran hidrothermal.

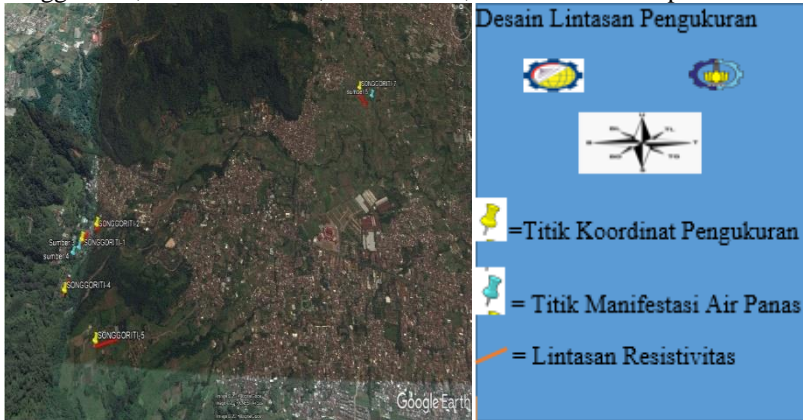
Rujukan penelitian kedua adalah rujukan penelitian Nuha dan Avisena dari Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Negeri Malang, Indonesia pada tahun 2012 dengan judul *Pemodelan Struktur Bawah Permukaan Daerah Sumber Air Panas Songgoriti Kota Batu Berdasarkan Data Geomagnetik*. Pada paper tersebut dijelaskan harga anomali magnetik rendah yang menunjukkan zona demagnetisasi hidrothermal (menurunnya sifat kemagnetan batuan akibat panas) terletak disebelah kanan sumber air panas yang membujur dari utara ke selatan. Sehingga dapat diperkirakan posisi sumber panas bumi ada di sebelah kanan (arah timur daerah penelitian) sumber air panas Songgoriti. Rujukan kedua dijadikan sebagai desain lintasan pengukuran.

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian tugas akhir ini berada di daerah songgoriti desa songgokerto,kecamatan Batu, Kota Batu , Jawa Timur. seperti dibawah ini



Gambar 3. 1 Lokasi Pengukuran Daerah Songgoriti, Desa Songgoketo Kecamatan Batu, Kota Batu (Google Earth/  
<https://www.google.com/earth/desktop/>, 2017)

Adapun desain akusisi lapangan yang dibuat dalam penelitian ini ada pada Gambar 3.1. Digunakan sebanyak 5 lintasan yang menyebar di area Songgoriti dan sekitarnya. Penentuan desain akuisisi tersebut berdasarkan pada hasil penelitian metode geofisika sebelumnya yakni *Self Potensial* dan Magnetik, kondisi lapangan pengukuran, panjang lintasan, dan faktor lainnya. Tabel 3.1 berikut ini merupakan data lintasan pengukuran beserta koordinat lintasan penelitian. Sedangkan lokasi sumber mata air panas pada Tabel 3.2

Tabel 3. 1 Koordinat Lintasan Pengukuran

Nama Lintasan	Koordinat Titik Awal		Koordinat Titik Akhir		Spasi (m)	Panjang (m)
	Lintang (S)	Bujur (Y)	Lintang (S)	Bujur (Y)		
Songgoriti I	7°52'0.04"	112°29'34.34"	7°51'57.40"	112°29'36.05"	5	100
Songgoriti II	7°51'56.82"	112°29'38.06"	7°51'55.06"	112°29'40.93"	5	100
Songgoriti III	7°52'10.99"	112°29'31.82"	7°52'7.73"	112°29'32.42"	5	100
Songgoriti IV	7°52'21.06"	112°29'42.96"	7°52'19.17"	112°29'50.33"	5	225
Songgoriti V	7°51'25.99"	112°31'5.10"	7°51'22.38"	112°31'2.89"	5	130

### 3.2 Alat dan Bahan

- Peralatan yang digunakan untuk mendukung penelitian tugas akhir ini diantaranya :

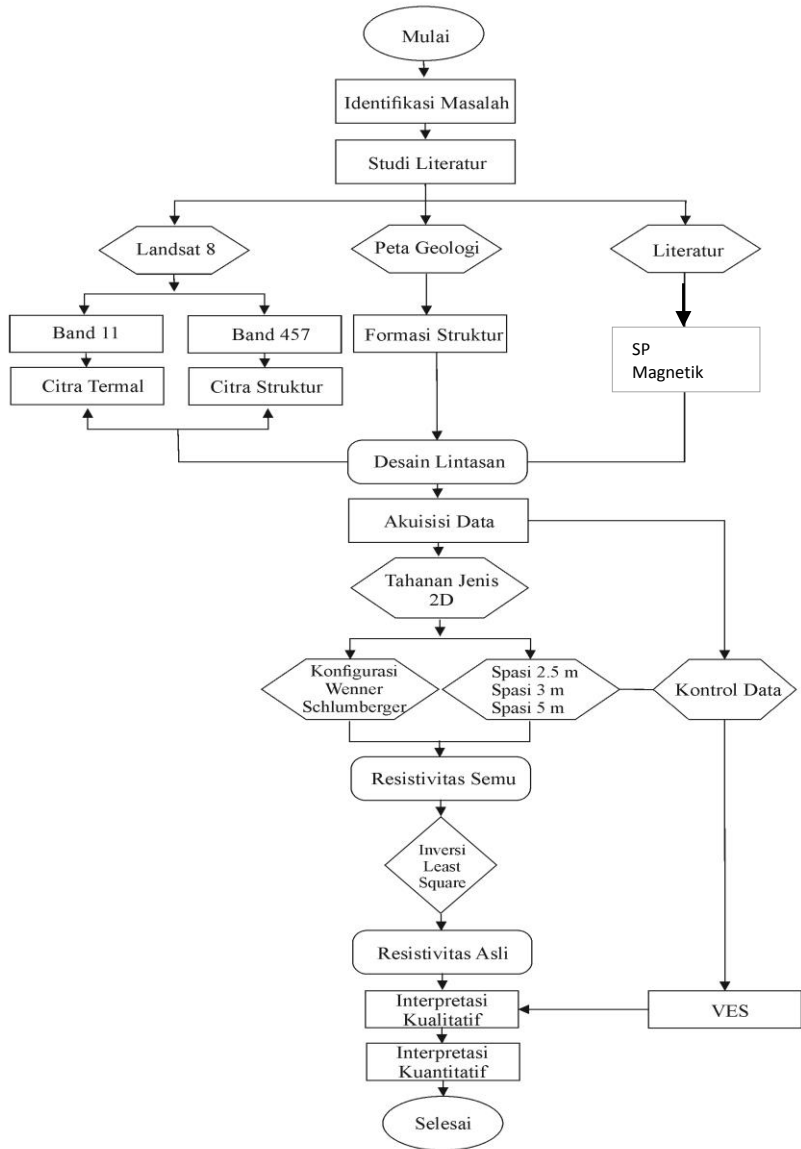
#### A. Perangkat keras (*Hardware*) :

- 1 set Resistivimeter
- 3 set Meteran (2 set 100 meter dan 1 set 50 meter)
- 1 set Palu
- 4 roll Kabel
- 48 buah Elektroda
- 1 buah GPS
- Multimeter digital
- 2 buah Aki
- Peta Geologi Lembar Kediri dan Malang

#### B. Perangkat Lunak (Software)

- Microsoft Excel 2013
- Notepad
- RES2DINV Versi 3.54

### 3.3 Flowchart Penelitian



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian



Diagram alir tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Identifikasi Masalah  
Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah pengolahan data tahanan jenis untuk mendapatkan persebaran harga tahanan jenis bawah permukaan Songgoriti untuk mengetahui zona manifestasi hidrothermal.
- b. Studi Literatur  
Tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan referensi yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Studi literatur yang akan dilakukan meliputi:
  - i. Studi literatur mengenai geologi regional Batu
  - ii. Studi literatur mengenai pengolahan data tahanan jenis 2D
  - iii. Studi literatur mengenai manifestasi hidrothermal beserta mineral yang terkandung.
- c. Desain Lintasan  
Penentuan desain lintasan penelitian ini berdasarkan informasi yang didapat dari peta geologi, hasil penilitan sebelumnya yakni metode Gravity, Magnetik, dan *Self Potential*
- d. Akuisisi dan Pengolahan Data  
Akuisisi data terbagi kedalam 2 cakupan yaitu data primer dan data sekunder/ data kontrol. Data Primer berupa nilai chargeabilitas dan resistivitas yang didapatkan dari pengukuran langsung di lapangan yaitu disekitar daerah prospek panas bumi Songgoriti, Batu. Metode yang digunakan adalah dengan konfigurasi *wenner schlumberger*. Datasheet pengukuran lapangan dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3. 2 Datasheet Pengukuran

KONFIGURASI WENNER												
KODE LOKASI :	SONGGORITI, MALANG					TANGGAL				KETERANGAN		
LINE												
WAKTU						CUACA						
KOORDINAT												
OPERATOR												
NO	n	A	M	N	B	I (mA)	t (s)	V(t) (mV)	Vs (mV)	K	R (Ohm)	RHO (Ohm)

Data sekunder/ data kontrol didapatkan dari instansi terkait seperti Pusat Sumber Daya Geologi dan Energi Sumber Daya Mineral mengenai peta geologi lembar Batu dan peta geologi lembar Kediri. Data sekunder yang dibutuhkan lainnya adalah vertical electrical

sounding, yang mampu menggambarkan litologi daerah penelitian melalui perbedaan resistivitas 1 dimensi. Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak microsoft excel sebagai datasheet pengukuran, Notepad sebagai inputan yang akan di inversi, dan Res2Dinv untuk melakukan proses inversi data. Setelah dilakukan pengolahan maka dapat dilakukan analisa hasil pengukuran dan dugaan zona manifestasi hidrothermal daerah Songgoriti.

e. Pembuatan Laporan Akhir

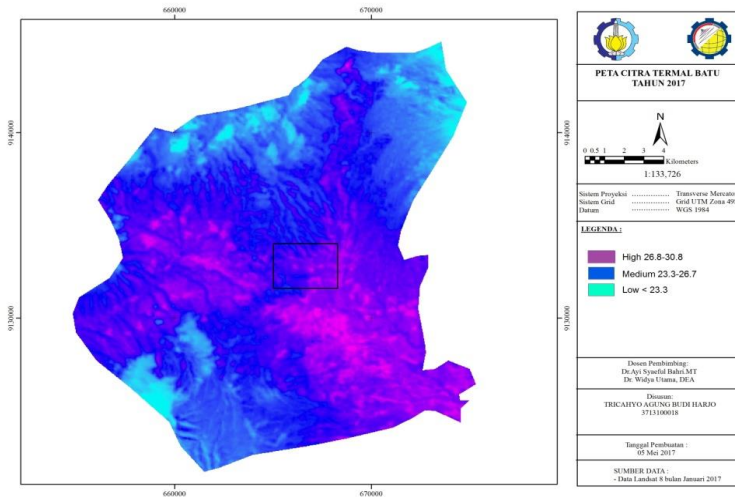
Tahapan ini adalah tahapan akhir, yaitu proses penyajian hasil penelitian dalam bentuk laporan dan presentasi.

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisa Data Sekunder

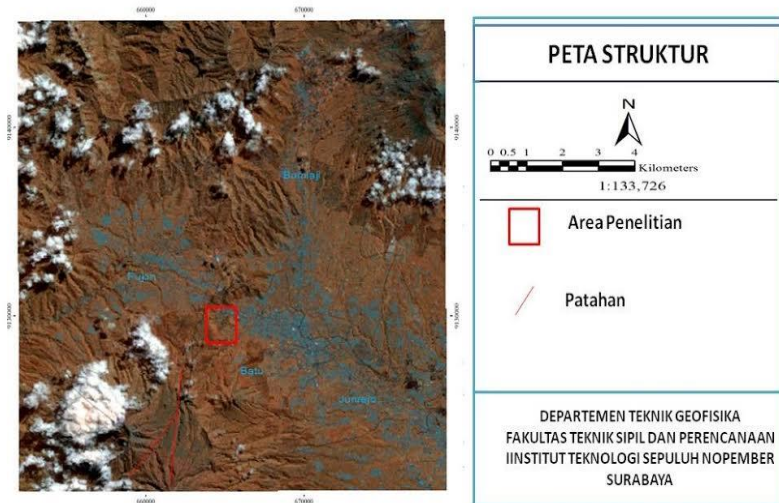
#### 4.1.1 Peta Temperatur Permukaan Tanah Berdasarkan Citra Landsat



Gambar 4. 1 Peta Temperatur Permukaan Tanah

Data yang digunakan untuk memetakan temperatur tanah adalah band 11 ( $11,50 - 12,51 \mu\text{m}$ ). Rentang panjang gelombang ini merupakan jendela atmosfer gelombang elektromagnetik inframerah termal. Pada panjang gelombang tersebut hambatan atmosfer relatif kecil, sehingga energi termal dapat melaluinya. Sensor termal merekam energi pancaran bukan energi kinetik. Energi pancaran benda lebih kecil daripada energi kinetiknya. Nilai temperatur akhir yang didapatkan pada pengolahan band 11 (termal) ini memiliki rentang  $11,7164^\circ\text{C} - 30,084^\circ\text{C}$ . Daerah di sekitar manifestasi memiliki pancaran temperatur yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah sekitarnya yaitu pada daerah A (gambar 4.1). Untuk meminimalkan ambiguitas citra termal maka dilakukan korelasi dengan peta geologi (Gambar 2.1). Daerah yang memiliki struktur patahan diidentifikasi sebagai daerah yang menjadi media manifestasi ke permukaan. Disekitar patahan (A) terdapat pancaran temperatur tinggi yang ditunjukkan oleh tanda kotak merah (Gambar 4.1). Hasil interpretasi diperkuat dengan pengambilan *control point* ke lapangan daerah manifestasi Songgoriti yang koordinatnya terletak di daerah pancaran temperatur tinggi.

Pembuatan citra komposit untuk geomorfologi daerah penelitian menggunakan saluran band 457 RGB. Saluran ini digunakan karena saluran Path 120/65 5 band ini bekerja pada gelombang inframerah tengah yang aplikasinya diarahkan untuk pemetaan geologi maupun struktur geologi.



Gambar 4. 2 Citra Landsat Struktur

Pada citra landsat geomorfologi terlihat adanya kontras warna pada batuan dan diasumsikan sebagai patahan. Terdapat patahan dominan yang berasosiasi dengan aktivitas vulkanisme gunung Butak dan Panderman. Patahan tersebut diasumsikan sebagai media keluarnya manifestasi fluida panas dari sistem panas bumi.

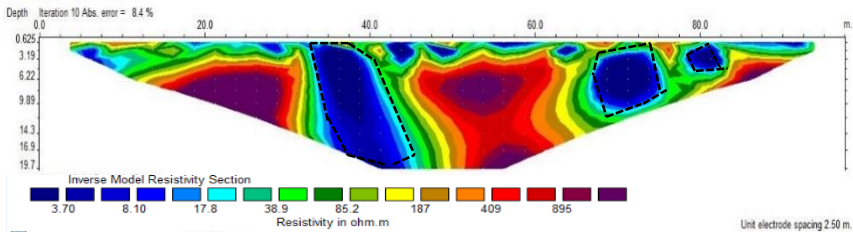
## 4.2 Analisis Data Primer

Data primer yang dimaksud adalah data tahanan jenis 2D yang diperoleh dari lapangan merupakan data beda potensial primer ( $V$ ), dan arus ( $I$ ). Dari data tersebut dilakukan perhitungan menggunakan persamaan-persamaan sederhana menggunakan software Ms. Excel untuk mengetahui nilai resistivitas semu. Setelah itu dilakukan pengolahan menggunakan software RES2DINV untuk mengetahui nilai resistivitas sebenarnya. Dari hasil pengolahan tersebut diharapkan menghasilkan penampang yang baik untuk kemudian dilakukan interpretasi adanya zona manifestasi hidrothermal.

Pengambilan data geolistrik dilakukan di lima lokasi berbeda. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada hasil metode *Self Potensial* yang telah dilakukan oleh Arwin pada tahun 2017, data sumur air panas yang dibuat oleh

Energi Sumber Daya Mineral Jawa Timur pada tahun 2013, dan hasil metode Geomagnet yang telah dilakukan oleh Nuha & Avisena pada tahun 2012.

#### 4.2.1 Analisis Hasil Akuisisi Tahanan Jenis 2D Lintasan Songgoriti I

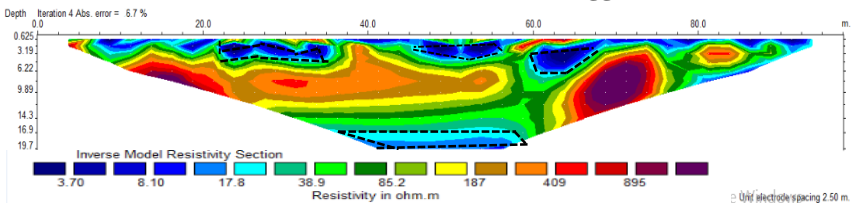


Gambar 4. 3 Penampang Tahanan Jenis Bawah Permukaan Lintasan Songgoriti I

Pengukuran IP dan *Resistivity* di daerah Songgoriti I dilaksanakan pada tanggal 22 April 2017 pada pukul 08.00 WIB sampai 17.00 WIB dengan cuaca mendung. Lintasan ini bersebelahan langsung dengan sumber air panas yang muncul di permukaan. Kondisi permukaan pada lintasan ini didominasi soft clay berasosiasi dengan pasir dan adanya beberapa vegetasi di area pengukuran. Lintasan memiliki arah Barat Daya – Timur Laut. Bentangan pengukuran sebesar 100 m dengan jarak elektroda terkecil ( $a$ ) sebesar 2.5 meter dan faktor spasi ( $n$ ) sebanyak 19. Sehingga didapatkan penampang dengan kedalaman 19,7 meter seperti pada Gambar 4.4

Penampang hasil inversi lintasan ini (Gambar 4.4) menunjukkan bahwa terdapat beberapa titik anomali pada kedalaman 3 meter dengan nilai resistivitas berkisar dari 3.7 – 17.8  $\Omega m$  hingga kedalaman 19.7 meter. Anomali ini diinterpretasikan sebagai zona manifestasi fluida panas hidrotermal dengan batuan pembawa air berupa sandstone berasosiasi dengan mineral sulfida (Telford, et.al,1982).

#### 4.2.2 Analisis Hasil Akuisisi Tahanan Jenis 2D Songgoriti II

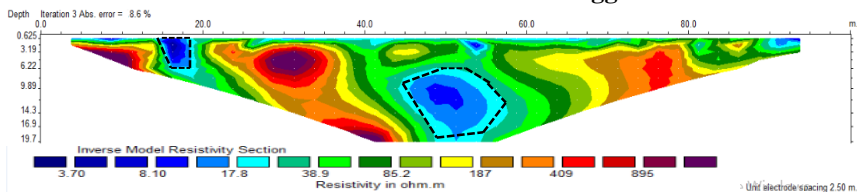


Gambar 4. 4 Penampang Tahanan Jenis Bawah Permukaan Lintasan Songgoriti II

Pengukuran IP dan Resistivity lintasan Songgoriti II dilaksanakan pada tanggal 23 April 2017 pada pukul 08.00 WIB sampai 17.00 WIB dengan cuaca hujan. Kondisi permukaan pada lintasan ini didominasi soft clay dan adanya beberapa vegetasi di area pengukuran. Lintasan memiliki arah Barat Daya-Timur Laut. Lintasan Songgoriti II berada di sebelah barat lintasan Songgoriti I dan berjarak sekitar 200 meter dari Lintasan Songgoriti I. Bentangan pengukuran sebesar 100 meter dengan jarak elektroda terkecil (a) sebesar 2.5 meter dan faktor spasi (n) sebanyak 19. Sehingga didapatkan penampang hasil inversi dengan kedalaman 19.7 meter seperti Gambar 4.5

Penampang hasil inversi lintasan Songgoriti II (Gambar 4.5) menunjukkan bahwa terdapat beberapa titik anomali pada kedalaman 3 meter dengan nilai resistivitas berkisar dari 3-17.8  $\Omega\text{m}$  hingga kedalaman sekitar 6.22 meter. Anomali di kedalaman dangkal muncul sebagai respon sumur air panas buatan warga sekitar yang dialirkan dari manifestasi sumber air panas pada Lintasan 1. Anomali dengan resistivitas 3-17.8  $\Omega\text{m}$  terlihat juga di kedalaman sekitar 16.5 meter hingga 19.7 meter yang diasumsikan sebagai zona manifestasi fluida panas hydrothermal.

#### 4.2.3 Analisis Hasil Akuisisi Tahanan Jenis 2D Songgoriti III



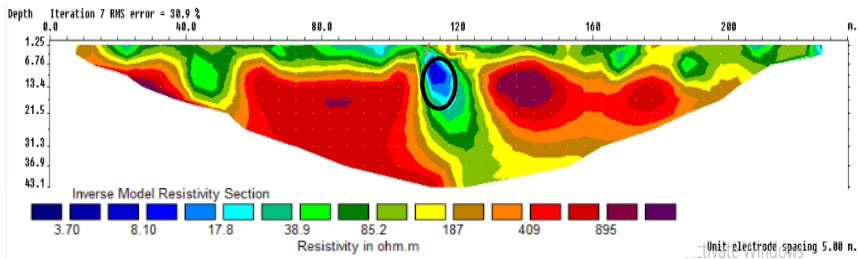
Gambar 4. 5 Penampang Tahanan Jenis Bawah Permukaan Lintasan Songgoriti III

Pengukuran IP dan Resistivity di lintasan Songgoriti III dilaksanakan pada tanggal 24 April 2017 pada pukul 08.00 WIB sampai 17.00 WIB dengan cuaca cerah. Kondisi permukaan lintasan Songgoriti III merupakan soft clay berasosiasi dengan pasir dan adanya beberapa vegetasi di area pengukuran. Lintasan Songgoriti III berada di kompleks villa yang terletak di sebelah selatan munculnya manifestasi sumber air panas hydrothermal. Lintasan memiliki arah Barat Laut-Tenggara. Bentangan pengukuran sebesar 100 m dengan jarak elektroda terkecil (a) sebesar 5 meter dan faktor spasi (n) sebanyak 19. Sehingga didapatkan penampang dengan kedalaman 19.7 meter seperti Gambar 4.6

Penampang hasil inversi lintasan Songgoriti III (Gambar 4.6) menunjukkan bahwa terdapat beberapa titik anomali pada permukaan dengan nilai resistivitas berkisar dari 3.7-17.8  $\Omega\text{m}$  hingga kedalaman sekitar 7 meter. Anomali muncul di meter 15 hingga 17 dari titik awal lintasan. Anomali di kedalaman dangkal muncul sebagai respon sumur air panas buatan villa sekitar lintasan yang dialirkan dari manifestasi sumber air panas. Anomali dengan resistivitas 12-17.8

$\Omega\text{m}$  terlihat juga di kedalaman sekitar 7 meter hingga 19.7 meter yang diasumsikan sebagai zona manifestasi fluida panas hidrothermal.

#### 4.2.4 Analisis Hasil Akuisisi Tahanan Jenis 2D Songgoriti IV



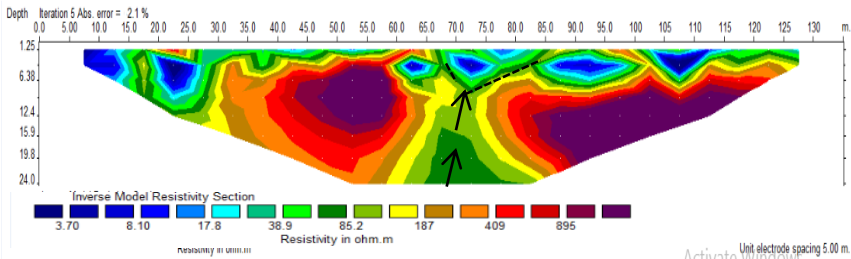
Gambar 4. 6 Penampang Tahanan Jenis Bawah Permukaan Lintasan Songgoriti IV

Pengukuran IP dan *Resistivity* di daerah Songgoriti IV dilaksanakan pada tanggal 20 April 2017 pada pukul 08.00 WIB sampai 17.00 WIB dengan cuaca cerah. Kondisi permukaan lintasan Songgoriti IV merupakan sandstone dan adanya beberapa vegetasi di area pengukuran. Sehingga didapatkan penampang dengan kedalaman 43.1 meter seperti Gambar 4.7 Lokasi pengukuran merupakan tanah pasiran dan adanya beberapa vegetasi di area pengukuran. Bentangan pengukuran sebesar 250 m dengan jarak elektroda terkecil (a) sebesar 5 meter dan faktor spasi (n) sebanyak 23. Sehingga didapatkan penampang dengan kedalaman 43.1 meter seperti pada Gambar 4.6

Penampang hasil inversi Lintasan Songgoriti IV (Gambar 4.7), terdapat anomali pada kedalaman sekitar 5 meter dengan nilai resistivitas berkisar 8.1 – 26.27  $\Omega\text{m}$  hingga kedalaman sekitar 22 meter. Anomali ini diinterpretasikan sebagai rembesan air dari pipa bawah permukaan warga yang bocor pada saat pengukuran. Anomali penyebab hadirnya manifestasi hidrothermal tidak terbaca pada penampang hasil inversi Lintasan Songgoriti IV sebab berdasarkan penelitian *Self Potential* yang dilakukan (Arwin, 2017) anomali fluida hidrothermal berada pada kedalaman 85 meter.



#### 4.2.5 Analisis Hasil Akuisisi Tahanan Jenis 2D Songgoriti V



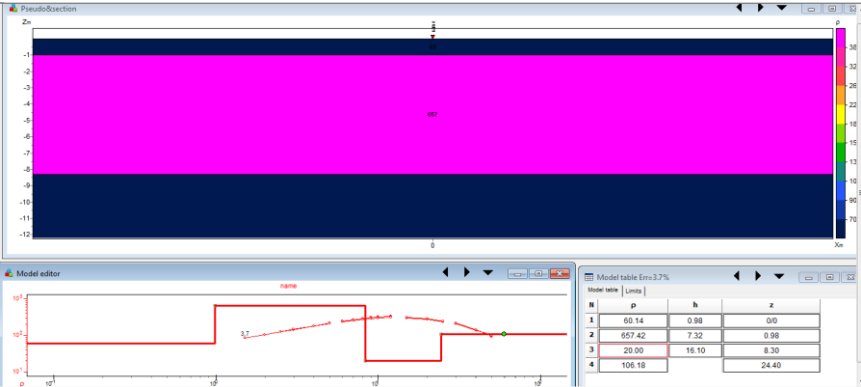
Gambar 4. 7 Penampang Tahanan Jenis Bawah Permukaan Lintasan Songgoriti V

Pengukuran IP dan *Resistivity* di daerah Songgoriti V dilaksanakan pada tanggal 25 April 2017 pada pukul 08.00 WIB sampai 17.00 WIB dengan cuaca cerah. Lokasi pengukuran merupakan tanah pasiran dan adanya beberapa vegetasi di area pengukuran. Bentangan pengukuran sebesar 130 meter dengan jarak elektroda terkecil (a) sebesar 5 meter dan faktor spasi (n) sebanyak 13. Sehingga didapatkan penampang dengan kedalaman 24 meter seperti pada Gambar 4.8

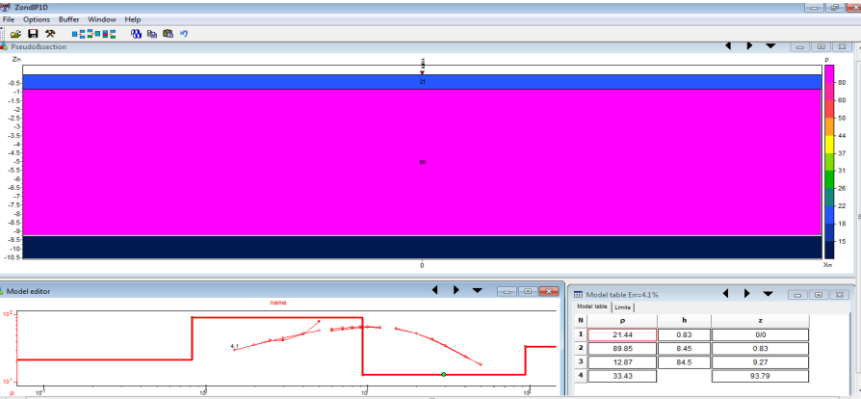
Penampang hasil inversi Lintasan Songgoriti V (Gambar 4.8) terdapat anomali di beberapa titik permukaan hingga kedalaman sekitar 8 meter dengan kisaran harga resistivitas 3.7-17.8  $\Omega\text{m}$ . Anomali ini diinterpretasikan sebagai manifestasi hidrothermal yang masih tersisa pada sumber air panas pada lintasan Songgoriti V. Pemodelan tentatif sistem hidrothermal lintasan Songgoriti V (Gambar 4.8) terdapat akuifer diduga pembawa manifestasi hidrothermal menuju ke atas dengan nilai resistivitas 85.2-126  $\Omega\text{m}$ . Todd (1955) menyatakan bahwa akuifer berasal dari bahasa latin yaitu *aqui* dari kata *aqua* yang berarti air dan kata *ferre* yang berarti membawa, jadi akuifer adalah lapisan pembawa air. Herlambang (1996) menyatakan bahwa akuifer adalah lapisan tanah yang mengandung air, di mana air ini bergerak di dalam tanah karena adanya ruang antar butir-butir tanah. Berdasarkan kedua pendapat, dapat disimpulkan bahwa akuifer adalah lapisan bawah tanah yang mengandung air dan mampu mengalirkan air. Akuifer yang terdapat pada lintasan Songgoriti V diinterpretasikan sebagai batu pasir. Interpretasi tersebut merujuk pada kondisi geologi daerah pengukuran dan nilai resistivitas batuan pasir (Tabel 2.2). Resistivitas tinggi pada hasil penampang inversi lintasan Songgoriti V (Gambar 4.8) diinterpretasikan sebagai batuan vulkanik dengan informasi adanya zona hidrothermal yang mengintrusi batuan beku tersebut, terlihat adanya nilai penampang resistivitas rendah yang menerus kebawah dan diapit oleh batuan vulkanik.

4.2.6 Analisis Hasil Akuisisi Vertical Electrical Sounding (VES)

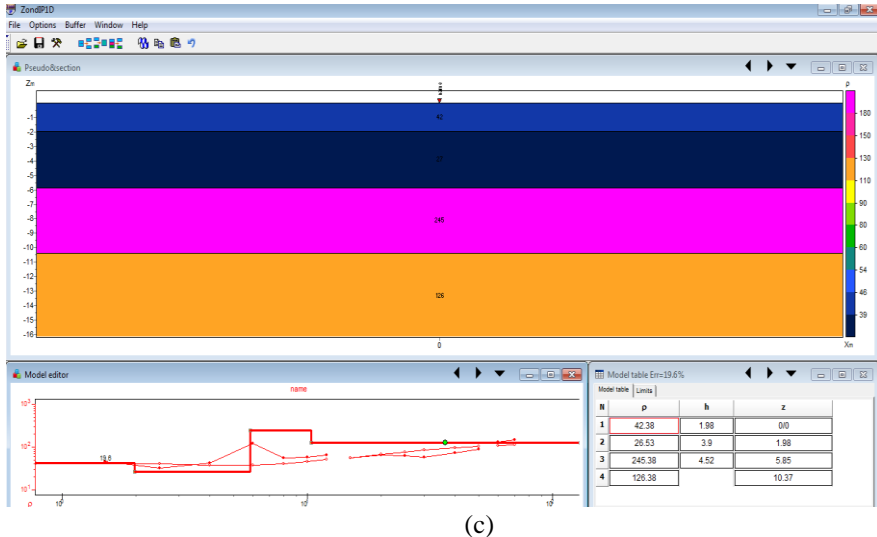
Data yang diperoleh dari lapangan merupakan data beda potensial (V), dan arus (I). Pengukuran dilakukan pada lintasan Songgoriti 1, Songgoriti II, dan Songgoriti 5. Dari data pengukuran dilakukan perhitungan menggunakan persamaan-persamaan sederhana menggunakan software Ms.Excel untuk mengetahui nilai resistivitas semu. Setelah itu dilakukan pemindahan data dari excel ke notepad dengan menginput data yang diperlukan ke software IP2WIN. Nilai resistivitas sebenarnya diperoleh melalui proses inversi menggunakan software IP2WIN. Hasil inversi penampang 1D seperti pada Gambar 4.8



(a)



(b)



(c)

Gambar 4. 8 Penampang Vertikal Electrical Sounding, (a) Lintasan Songgoriti I, (b) Lintasan Songgoriti II, (c) Lintasan Songgoriti V

Penampang hasil inversi menunjukkan bahwa pada Lintasan Songgoriti I (Gambar 4.8 a), terdapat 4 litologi batuan yang berbeda. Harga resistivitas litologi batuan permukaan berkisar 60.14  $\Omega\text{m}$  diinterpretasi sebagai soft clay dengan ketebalan sekitar 0.98 meter. Interpretasi tersebut merujuk pada kondisi permukaan lintasan Songgoriti I. Harga resistivitas litologi kedua berkisar 657.42  $\Omega\text{m}$  dengan ketebalan sekitar 7.32 meter. Diidentifikasi sebagai tuff, sesuai dengan geologi regional lintasan Songgoriti I yang didominasi oleh tuff pasir dan tuff breksi. Harga resistivitas litologi ketiga berkisar 20  $\Omega\text{m}$  dengan ketebalan sekitar 16 meter diinterpretasikan sebagai sandstone yang bersifat sebagai akuifer manifestasi air panas ke permukaan. Harga resistivitas litologi keempat berkisar 106.18  $\Omega\text{m}$  pada kedalaman sekitar 24.4 meter diinterpretasikan sebagai batuan tuff.

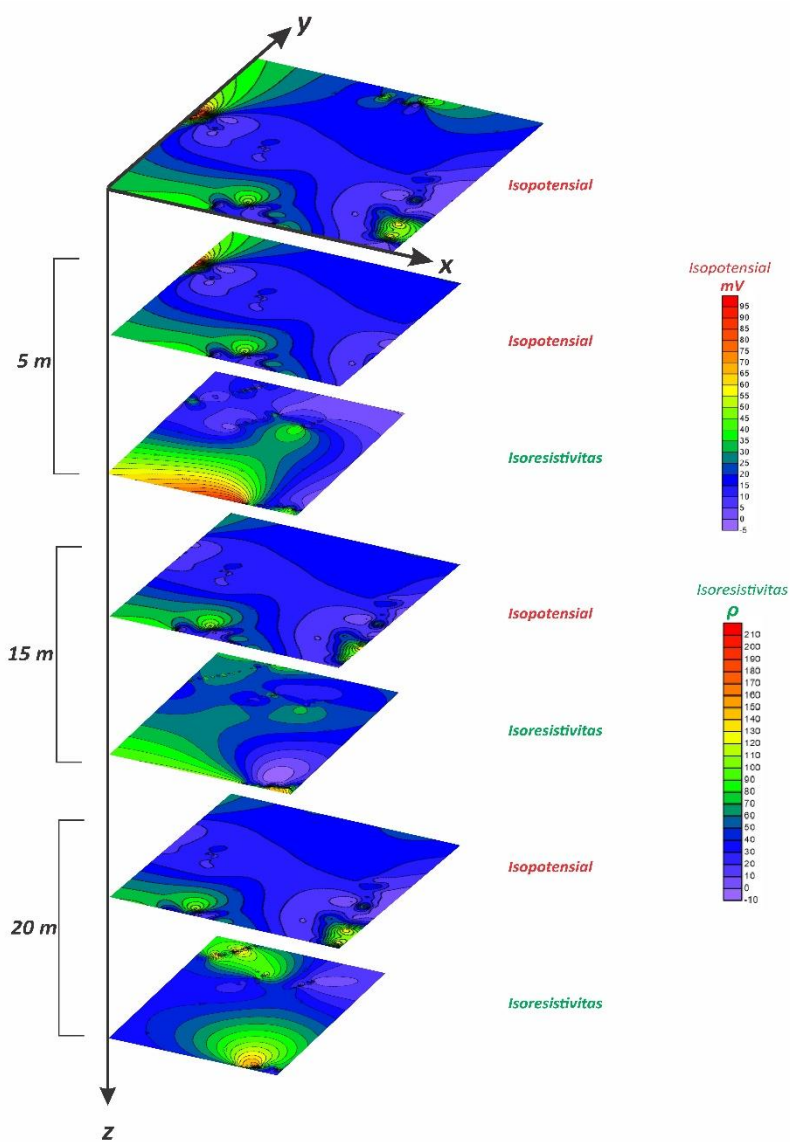
Penampang hasil inversi menunjukkan bahwa pada Lintasan Songgoriti II (Gambar 4.8 b), terdapat 4 litologi batuan yang berbeda. Harga resistivitas litologi batuan permukaan berkisar 21.44  $\Omega\text{m}$  diinterpretasi sebagai soft clay dengan ketebalan sekitar 0.83 meter. Interpretasi tersebut merujuk pada kondisi permukaan lintasan Songgoriti II. Harga resistivitas litologi kedua berkisar 89.85  $\Omega\text{m}$  dengan ketebalan sekitar 8.4 meter. Diidentifikasi sebagai tuff, sesuai

dengan geologi regional lintasan Songgoriti II yang di dominasi oleh tuff pasir dan tuff breksi. Harga resistivitas litologi ketiga berkisar 12.8  $\Omega\text{m}$  dengan ketebalan sekitar 8.45 meter diinterpretasikan sebagai sandstone yang bersifat sebagai akuifer manifestasi air panas ke permukaan.

Penampang hasil inversi menunjukkan bahwa pada Lintasan Songgoriti V (Gambar 4.8 c), terdapat 4 litologi batuan yang berbeda. Harga resistivitas litologi batuan permukaan berkisar 42  $\Omega\text{m}$  diinterpretasi sebagai sandstone dengan ketebalan sekitar 2 meter. Interpretasi tersebut merujuk pada kondisi permukaan lintasan Songgoriti V. Harga resistivitas litologi kedua berkisar 26.5  $\Omega\text{m}$  dengan ketebalan sekitar 4 meter. Diidentifikasi sebagai pasir sesuai dengan harga resistivitas pasir dan geologi regional lintasan Songgoriti V. Harga resistivitas litologi ketiga berkisar 245.4  $\Omega\text{m}$  dengan ketebalan sekitar 4.5 meter diinterpretasikan sebagai tuff pasir.

#### **4.2.7 Korelasi Tahanan Jenis dan *Self-Potensial***

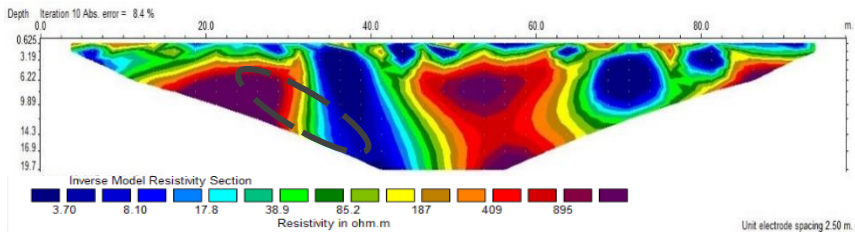
Korelasi antara hasil pengukuran *self-potential* dan resistivitas dapat diketahui melalui persebaran masing-masing nilai resistivitas dan potensial. Peta isopotensial dan iso-resistivitas pada Gambar 4.9 menunjukkan persebaran nilai potensial, dan nilai resistivitas berdasarkan kedalaman tertentu. Survey geolistrik resistivitas dilakukan menyebar berdasarkan acuan anomali *self-potential* dengan 4 line survey pada daerah manifestasi hidrotermal. Persebaran nilai resistivitas secara lateral yang dihasilkan berkisar -10 hingga 210 ohm.m, dari interpretasi penampang resistivitas diketahui batuan penyusun bawah permukaan dominan sandstone, tuff breksi, dan batuan vulkanik. Jika dianalisa melalui peta isopotensial, kontinuitas anomali potensial dengan peta iso-resistivitas mempunyai korelasi berupa kemenerusan anomali mulai dari kedalaman 5 meter hingga 20 meter. Integrasi *self-potential* dan resistivitas dapat memberikan asumsi yang lebih kuat dalam penentuan zona manifestasi fluida panas serta letak kedalaman dangkal, meskipun anomali yang didapat oleh survey *self-potential* terletak lebih dalam daripada survey resistivitas namun struktur bawah permukaan secara dangkal dapat teridentifikasi.



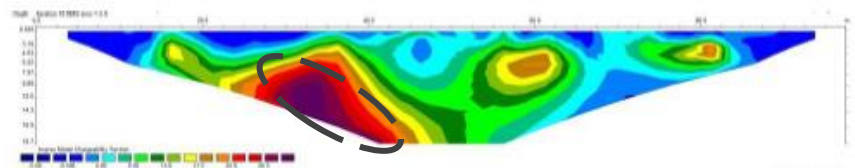
Gambar 4. 9 Peta Isoresistivitas dan Peta Isopotensial

#### 4.2.7 Korelasi Tahanan Jenis, Polarisasi Terinduksi, dan Nilai pH

Korelasi antara hasil inversi penampang Tahanan Jenis dengan Polarisasi Terinduksi pada lintasan Songgoriti-1 (Gambar 4.10 dan Gambar 4.11) menunjukkan adanya indikasi intrusi fluida panas ke batuan vulkanik yang ditandai dengan nilai chargeability tinggi yang divalidasi dengan nilai resistivitas dari tinggi berselingan dengan resistivitas rendah sebagai zona mengalirnya sumber air panas manifestasi hidrotermal. Endapan alterasi dilokasi Songgoriti I ini diindikasikan tipe Argilik. Hal tersebut divalidasi dengan hasil pengukuran Ph manifestasi air panas yang bersifat asam kuat dengan nilai mendekati netral yaitu 6.30 (Gambar 4.12).



Gambar 4. 10 Penampang Tahanan Jenis Bawah Permukaan Lintasan Songgoriti I



Gambar 4. 11 Penampang Polarisasi Terinduksi Bawah Permukaan Lintasan Songgoriti I



Gambar 4. 12 Nilai pH Manifestasi Lintasan Songgoriti I

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***



## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Lintasan yang terdapat indikasi zona hidrothermal ialah Lintasan Songgoriti 1,2,3,dan 5
2. Nilai resistivitas hasil inversi yang diinterpretasikan sebagai manifestasi zona hidrothermal pada rentang harga resistivitas 3.7- 17.8  $\Omega$  meter.
3. Integrasi hasil resistivitas dengan polarisasi terinduksi ditunjukkan endapan zona teralterasi hidrothermal merupakan tipe argilik.
4. Integrasi hasil resistivitas dengan *Self-potensial* ditunjukkan respon persebaran letak manifestasi hidrothermal secara lateral.

### **5.2 Saran**

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan bagi pihak terkait dalam hal ini dinas tata ruang wilayah dan kota dalam perencanaan tata ruang wilayah Songgoriti untuk kepentingan pariwisata Kota Batu .

## Daftar Pustaka

- Arwin,A. 2017. Pemodelan Aliran Fluida Panas Manifestasi Hidrothermal Songgoriti Kota Batu Menggunakan Metode *Self-Potential*. Tugas Akhir. Surabaya: Teknik Geofisika Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Bahri, A.S. 2005. *Hand Out Mata Kuliah Geofisika Lingkungan dengan Topik Metode Geolistrik Resistivitas*. FMIPA ITS, Surabaya.
- Budiharjo,T.A.2017. *Identifikasi Zona Alterasi Hidrothermal Songgoriti Menggunakan Metode Time Domain Induced Polarization (Tdip)*. Tugas Akhir. Surabaya: Teknik Geofisika Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Budihardi, M., Budiharjo, B., dan Nugroho., 1997, *Resource Characteristics of the Ungaran Field, Central Java, Indonesia*, Proceeding of National Seminar of Human Resources Indonesian Geologist, Yogyakarta.
- Delfin, F.G., Villarosa, H.G., Layungan, D.B., Clemente, V.C., Candelaria, M.R.& Ruaya, J.R. 1996. Geothermal Exploration of the pre-1991 Mt. Pinatubo Hydrothermal System. Pada C.G. Newhall & R.S. Punongbayan (eds.), *Fire and Mud: Eruptions and Lahars of Mount Pinatubo, Philippine*. Seattle: University Of Washington Press.
- Energi Sumber Daya Mineral Jawa Timur. 2013. *Penyelidikan Terpadu Cadangan Panas Bumi Songgoriti*. Surabaya.
- Glen, J.M.G., Egger, A.E. & Ponce D.A. 2008. *Structures Controlling Geothermal Circulation Identified Through Gravity and Magnetic Transects, Surprise Valley, California, Northwestern Great Basin*. GRC Transactions, Vol. 32:279-283.
- Goff, F., & Janik, C. J., 2000, *Encyclopedia of Volcanoes*, Academic Press.
- Herlambang, Arie, dkk. 1996. *Database Air Tanah Jakarta, Studi Opstimisasi Pengelolaan Air Tanah : Jakarta, Dit P.S., Dep. Analisa Sistem, BPPT*. Jakarta.
- Hochstein, M. P. dan Browne, P. R. L. 2000. Surface Manifestation of Geothermal Systems with Volcanic Heat Sources. In *Encyclopedia of Volcanoes*, H.Sigurdsson, B.F. Houghton, S.R. McNutt, H. Rymer dan J. Stix (eds.), Academic Press. Opcit Nouel, R. *Potensi Panas Bumi Berdasarkan Metoda Geokimia Dan Geofisika Daerah Danau Ranau, Lampung – Sumatera Selatan*. Digilib ITB Bandung.
- Haryanto, A. 2011. *Aplikasi Metode Resistivitas Menggunakan Geolistrik untuk Monitoring Intrusi Air Laut Skala Model*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri semarang.

- Lantu, D.A.Suriamihardja, A.M. Imran, & Tri Hartanto. 2015. *Identifikasi Zona Akifer Hidrothermal Menggunakan Metode Geolistrik Hambatan Jenis di Sekitar Sumber Air Panas Panggo Desa Kaloling Kabupaten Sinjai*. Indonesian Journal of Applied Physics (2015) Vol.5.
- Loke, MH. 2015. *2-D and 3-D ERT surveys and data interpretation*. Italy. Geotomo Software Pty Ltd.
- Makhrani. 2012. *Optimalisasi Desain Parameter Lapangan Untuk Data Resistivitas Pseudo 3D*. Makassar. Universitas Hasanuddin.
- Nuha, D.Y.U. & Avicena, N. 2012. *Pemodelan Struktur Bawah Permukaan Daerah Sumber Air Panas Songgoriti Kota Batu berdasarkan Data Geomagnetik*. Jurnal Neutrino, 4(2):178-187.
- Santosa dan Atmawinata. 1992. *Peta Geologi lembar Kediri*. Pusat Penelitian dan pengembangan Geologi.
- Syamsuddin., 2007. *Penentuan Struktur Bawah Permukaan Bumi Dangkal dengan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis 2D*. Bandung, Institut Teknologi Bandung.
- Telford, WM, LP Geldart, R.E Sherif & DD Keys. 1982. *Applied Geophysics First Edsition*. New York: Cambridge University Press.
- Tim Pertamina. 2007. *Peluang Pemanfaatan Potensi Energi Geothermal Ulubelu Lampung*. Makalah Workshop. Bandar Lampung: Geofisika Universitas Lampung.
- Todd, K. 1955. *Groundwater Flow in Relation to a Flooding Stream*. Am. Soc. Civil Eng. Proc., 81 Separate No. 628, 1-20.

## LAMPIRAN

### A. Lokasi Pengukuran



Gambar A-1 Lokasi Pengukuran Lintasan Songgoriti-1, Songgoriti-2 ,  
Songgoriti-3, dan Songgoriti -4



Gambar A-2 Lokasi Pengukuran Lintasan Songgoriti-1, Songgoriti-2 ,  
Songgoriti-3, dan Songgoriti -4



Gambar A-3 Lokasi Pengukuran Lintasan Songgoriti-5

## B. Dokumentasi Selama Pengukuran



Gambar B-1 Pengambilan Data Tahanan jenis Lintasan Songgoriti 4



Gambar B-2 Pengambilan Data Tahanan jenis Lintasan Songgoriti 5

## C. Datasheet Penelitian

### Datasheet Lintasan Songgoriti I

Datum	n	A	M	N	B	I	V	a	k	R	rho
1	1	1	2	3	4	130,5	458	2,5	15,7	0,284934498	4,473472
2	1	2	3	4	5	130,5	455	2,5	15,7	0,286813187	4,502967
3	1	3	4	5	6	130,5	451	2,5	15,7	0,289356984	4,542905
4	1	4	5	6	7	130,5	458	2,5	15,7	3,509578544	55,10038
5	1	5	6	7	8	130,4	788	2,5	15,7	6,042944785	94,87423
6	1	6	7	8	9	130,6	370	2,5	15,7	2,833078101	44,47933
7	1	7	8	9	10	130,4	870	2,5	15,7	6,671779141	104,7469
8	1	8	9	10	11	130,6	183,6	2,5	15,7	1,405819296	22,07136
9	1	9	10	11	12	130,8	340,3	2,5	15,7	2,601681957	40,84641
10	1	10	11	12	13	130,6	300,3	2,5	15,7	2,299387443	36,10038
11	1	11	12	13	14	130,9	263,2	2,5	15,7	2,010695187	31,56791
12	1	12	13	14	15	130,9	99,9	2,5	15,7	0,763177998	11,98189
13	1	13	14	15	16	131	116,3	2,5	15,7	0,88778626	13,93824
14	1	14	15	16	17	131	363,2	2,5	15,7	2,772519084	43,52855
15	1	15	16	17	18	131	219,6	2,5	15,7	1,676335878	26,31847
16	1	16	17	18	19	131	259,5	2,5	15,7	1,980916031	31,10038
17	1	17	18	19	20	131	121,4	2,5	15,7	0,926717557	14,54947
18	1	18	19	20	21	131,2	-20,3	2,5	15,7	-0,15472561	2,429192
19	1	19	20	21	22	131,1	475	2,5	15,7	3,623188406	56,88406
20	1	20	21	22	23	131,1	282,6	2,5	15,7	2,155606407	33,84302
21	1	21	22	23	24	131,2	228,3	2,5	15,7	1,740091463	27,31944
22	1	22	23	24	25	131,3	93,4	2,5	15,7	0,711348058	11,16816
23	1	23	24	25	26	131,3	568	2,5	15,7	4,325971059	67,91775
24	1	24	25	26	27	131,4	168,7	2,5	15,7	1,283866058	20,1567
25	1	25	26	27	28	131,3	283,6	2,5	15,7	2,159939071	33,91104
26	1	26	27	28	29	131,3	231,9	2,5	15,7	1,766184311	27,72909
27	1	27	28	29	30	131,3	531	2,5	15,7	4,044173648	63,49353
28	1	28	29	30	31	131,4	186,6	2,5	15,7	1,420091324	22,29543
29	1	29	30	31	32	131,2	661	2,5	15,7	5,038109756	79,09832
30	1	30	31	32	33	131,5	189,4	2,5	15,7	1,440304183	22,61278
31	1	31	32	33	34	131,6	334,5	2,5	15,7	2,541793313	39,90616
32	1	32	33	34	35	131,5	153,2	2,5	15,7	1,165019011	18,2908
33	1	33	34	35	36	131,5	107,5	2,5	15,7	0,817490494	12,8346
34	1	34	35	36	37	131,7	377	2,5	15,7	2,862566439	44,94229
35	1	35	36	37	38	131,7	269,1	2,5	15,7	2,043280182	32,0795
36	1	36	37	38	39	131,6	62,7	2,5	15,7	0,476443769	7,480167
37	1	37	38	39	40	131,7	462	2,5	15,7	3,507972665	55,07517
38	2	1	3	4	6	131,7	462	5	47,1	3,507972665	66
39	2	2	4	5	7	131	138,7	5	47,1	1,058778626	49,86847
40	2	3	5	6	8	131	138,7	5	47,1	1,058778626	49,868
41	2	4	6	7	9	132	1318	5	47,1	9,984848485	470,2864
42	2	5	7	8	10	131,7	854	5	47,1	-6,48443432	305,4169
43	2	6	8	9	11	130,2	250,3	5	47,1	1,922427035	90,54631
44	2	7	9	10	12	132,1	264,4	5	47,1	2,001514005	94,27131
45	2	8	10	11	13	132,3	779	5	47,1	5,888133031	277,3311
46	2	9	11	12	14	132,3	222	5	47,1	-1,678004535	79,03401
47	2	10	12	13	15	132,1	44,9	5	47,1	0,33989402	16,00901
48	2	11	13	14	16	132,4	212,4	5	47,1	-1,604229607	75,55921
49	2	12	14	15	17	132,4	22,1	5	47,1	0,166918429	7,861858
50	2	13	15	16	18	132,5	550	5	47,1	4,150943396	195,5094
51	2	14	16	17	19	132,5	16,3	5	47,1	-0,123018868	5,794189
52	2	15	17	18	20	132,4	48	5	47,1	-0,362537764	17,07553
53	2	16	18	19	21	132,4	62,4	5	47,1	-0,471299094	22,19819
54	2	17	19	20	22	132,2	62,2	5	47,1	-0,470499244	22,16051
55	2	18	20	21	23	132,5	338,7	5	47,1	2,556226415	120,3983

56	2	19	21	22	24	132,6	73,4	5	47,1	-0,553544495	26,07195
57	2	20	22	23	25	132,4	246,6	5	47,1	1,862537764	87,72553
58	2	21	23	24	26	132,4	23,4	5	47,1	-0,17673716	8,32432
59	2	22	24	25	27	132,5	322	5	47,1	2,430188679	114,4619
60	2	23	25	26	28	132,6	141,1	5	47,1	-1,064102564	50,11923
61	2	24	26	27	29	132,4	183,3	5	47,1	1,384441088	65,20718
62	2	25	27	28	30	132,6	80	5	47,1	-0,60331825	28,41629
63	2	26	28	29	31	132,6	505,2	5	47,1	3,809954751	179,4489
64	2	27	29	30	32	132,4	-330	5	47,1	-2,49244713	117,3943
65	2	28	30	31	33	132,5	341	5	47,1	2,573584906	121,2158
66	2	29	31	32	34	132,5	158,1	5	47,1	1,193207547	56,20008
67	2	30	32	33	35	132,7	260,1	5	47,1	1,960060286	92,31884
68	2	31	33	34	36	132,7	-387	5	47,1	-2,916352675	137,3602
69	2	32	34	35	37	132,8	-410	5	47,1	-3,087349398	145,4142
70	2	33	35	36	38	132,8	207,7	5	47,1	1,564006024	73,66468
71	2	34	36	37	39	132,8	476	5	47,1	3,584337349	168,8223
72	2	35	37	38	40	132,9	196,4	5	47,1	1,477802859	69,60451
74	3	1	4	5	8	132,2	-66,7	7,5	94,2	-0,504538578	47,52753
75	3	2	5	6	9	132,7	-723	7,5	94,2	-5,448379804	513,2374
76	3	3	6	7	10	132,5	1278	7,5	94,2	9,645283019	908,5857
77	3	4	7	8	11	133	-255,1	7,5	94,2	-1,918045113	180,6798
78	3	5	8	9	12	133	25,6	7,5	94,2	0,192481203	18,13173
79	3	6	9	10	13	132,9	127,2	7,5	94,2	0,957110609	90,15982
80	3	7	10	11	14	133	479	7,5	94,2	3,601503759	339,2617
81	3	8	11	12	15	132,9	-182,5	7,5	94,2	-1,373212942	129,3567
82	3	9	12	13	16	132,9	233,6	7,5	94,2	1,757712566	165,5765
83	3	10	13	14	17	7	-519	7,5	94,2	-74,14285714	6984,257
84	3	11	14	15	18	132,9	80,5	7,5	94,2	0,605718585	57,05869
85	3	12	15	16	19	132,8	147	7,5	94,2	1,106927711	104,2726
86	3	13	16	17	20	133	179	7,5	94,2	1,345864662	126,7805
87	3	14	17	18	21	133	-196,5	7,5	94,2	-1,477443609	139,1752
88	3	15	18	19	22	133,1	273,5	7,5	94,2	2,05484598	193,5665
89	3	16	19	20	23	133,2	-170,2	7,5	94,2	-1,277777778	120,3667
90	3	17	20	21	24	133,1	118,1	7,5	94,2	0,88730278	83,58392
91	3	18	21	22	25	133	-91	7,5	94,2	-0,684210526	64,45263
92	3	19	22	23	26	133,1	324,4	7,5	94,2	2,437265214	229,5904
93	3	20	23	24	27	133	-270	7,5	94,2	-2,030075188	191,2331
94	3	21	24	25	28	133	127,3	7,5	94,2	0,957142857	90,16286
95	3	22	25	26	29	133,1	-68	7,5	94,2	-0,510894065	48,12622
96	3	23	26	27	30	133,4	106,1	7,5	94,2	0,795352324	74,92219
97	3	24	27	28	31	133,4	86	7,5	94,2	0,644677661	60,72864
98	3	25	28	29	32	133,2	338,2	7,5	94,2	2,539039039	239,1775
99	3	26	29	30	33	133,3	-228,1	7,5	94,2	-1,711177794	161,1929
100	3	27	30	31	34	133,4	-5,1	7,5	94,2	-0,038230885	3,601349
101	3	28	31	32	35	133,4	132,5	7,5	94,2	0,993253373	93,56447
102	3	29	32	33	36	133,2	448	7,5	94,2	3,363363363	316,8288
103	3	30	33	34	37	133,5	-474	7,5	94,2	-3,550561798	334,4629
104	3	31	34	35	38	133,6	506	7,5	94,2	3,78742515	356,7754
105	3	32	35	36	39	133,4	86,1	7,5	94,2	0,645427286	60,79925
106	3	33	36	37	40	133,4	-57,7	7,5	94,2	-0,432533733	40,74468
107	4	1	5	6	10	132,7	-685	10	157	-5,162019593	810,437
108	4	2	6	7	11	133,6	1034	10	157	7,73952096	1215,105
109	4	3	7	8	12	133,4	-655	10	157	-4,910044978	770,8771
110	4	4	8	9	13	133,7	245,8	10	157	1,838444278	288,6358
111	4	5	9	10	14	133,6	-287,4	10	157	-2,151197605	337,738



112	4	6	10	11	15	133,6	813	10	157	6,085329341	955,3967
113	4	7	11	12	16	133,6	-417	10	157	-3,121257485	490,0374
114	4	8	12	13	17	133,7	761	10	157	5,69184742	893,62
115	4	9	13	14	18	133,7	-312,7	10	157	-2,33881825	367,1945
116	4	10	14	15	19	133,2	-163,4	10	157	-1,226726727	192,5961
117	4	11	15	16	20	133,5	93,7	10	157	0,701872659	110,194
118	4	12	16	17	21	133,7	85,6	10	157	0,640239342	100,5176
119	4	13	17	18	22	133,6	150,3	10	157	1,125	176,625
120	4	14	18	19	23	133,9	88,6	10	157	0,661687827	103,885
121	4	15	19	20	24	133,8	-232	10	157	-1,733931241	272,2272
122	4	16	20	21	25	133,8	103	10	157	0,76980568	120,8595
123	4	17	21	22	26	133,7	-34,7	10	157	-0,259536275	40,7472
124	4	18	22	23	27	133,7	56,6	10	157	0,423335826	66,46372
125	4	19	23	24	28	133,5	-65,1	10	157	-0,487640449	76,55955
126	4	20	24	25	29	133,4	115,3	10	157	0,864317841	135,6979
127	4	21	25	26	30	133,8	-134,8	10	157	-1,007473842	158,1734
128	4	22	26	27	31	133,8	32,9	10	157	0,245889387	38,60463
129	4	23	27	28	32	133,6	276,8	10	157	2,071856287	325,2814
130	4	24	28	29	33	133,7	190,3	10	157	1,423335826	223,4637
131	4	25	29	30	34	133,8	-111	10	157	-0,829596413	130,2466
132	4	26	30	31	35	133,6	57,8	10	157	0,432634731	67,92365
133	4	27	31	32	36	133,6	-45,2	10	157	-0,338323353	53,11677
134	4	28	32	33	37	133,7	486	10	157	3,63500374	570,6956
135	4	29	33	34	38	133,7	-162,5	10	157	-1,215407629	190,819
136	4	30	34	35	39	133,8	189,3	10	157	1,414798206	222,1233
137	4	31	35	36	40	133,8	37,8	10	157	0,282511211	44,35426
<b>138</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	133,1	724	<b>12,5</b>	235,5	5,439519159	<b>1281,01</b>
139	5	2	7	8	13	<b>133,6</b>	<b>-358</b>	12,5	235,5	<b>-2,6796407</b>	631,0554
140	5	3	8	9	14	<b>133,6</b>	54,3	12,5	<b>235,5</b>	0,406437126	95,71594
141	5	4	9	10	15	133,8	58,1	12,5	235,5	0,434230194	102,2612
142	5	5	10	11	16	133,7	792	12,5	235,5	5,923709798	1395,034
143	5	6	11	12	17	133,6	-420	12,5	235,5	-3,143712575	740,3443
144	5	7	12	13	18	133,7	-509	12,5	235,5	-3,807030666	896,5557
145	5	8	13	14	19	133,6	0,4	12,5	235,5	0,002994012	0,70509
146	5	9	14	15	20	133,6	-44,7	12,5	235,5	-0,334580838	78,79379
147	5	10	15	16	21	133,6	278	12,5	235,5	2,080838323	490,0374
148	5	11	16	17	22	133,8	-293,7	12,5	235,5	-2,195067265	516,9383
149	5	12	17	18	23	133,5	-45	12,5	235,5	-0,337078652	79,38202
150	5	13	18	19	24	133,7	-239,2	12,5	235,5	-1,78908003	421,3283
151	5	14	19	20	25	133,9	-263	12,5	235,5	-1,964152353	462,5579
152	5	15	20	21	26	133,8	449	12,5	235,5	3,355754858	790,2803
153	5	16	21	22	27	133,8	-49,6	12,5	235,5	-0,370702541	87,30045
154	5	17	22	23	28	133,9	64,2	12,5	235,5	0,479462285	112,9134
155	5	18	23	24	29	133,8	-51,6	12,5	235,5	-0,385650224	90,82063
156	5	19	24	25	30	133,8	78,4	12,5	235,5	0,585949178	137,991
157	5	20	25	26	31	133,7	204	12,5	235,5	1,525804039	359,3269
158	5	21	26	27	32	133,7	-47,5	12,5	235,5	-0,355272999	83,66679
159	5	22	27	28	33	133,9	47,7	12,5	235,5	0,356235997	83,89358
160	5	23	28	29	34	134	-45,5	12,5	235,5	-0,339552239	79,96455
161	5	24	29	30	35	134	1,4	12,5	235,5	0,010447761	2,460448
162	5	25	30	31	36	133,8	72,9	12,5	235,5	0,544843049	128,3105
163	5	26	31	32	37	134	4,01	12,5	235,5	0,029925373	7,047425
164	5	27	32	33	38	133,8	93,3	12,5	235,5	0,697309417	164,2164
165	5	28	33	34	39	133,9	17,6	12,5	235,5	0,131441374	30,95444
166	5	29	34	35	40	133,2	48,5	12,5	235,5	0,364114114	85,74887
<b>167</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	133,4	-336	<b>15</b>	329,7	-2,51874063	<b>830,429</b>
168	6	2	8	9	15	<b>133,9</b>	<b>24,3</b>	15	329,7	<b>0,18147872</b>	59,83353
169	6	3	9	10	16	134,1	167,5	15	<b>329,7</b>	1,24906786	411,8177
170	6	4	10	11	17	134,1	500	15	329,7	3,728560776	1229,306

171	6	5	11	12	18	134	-522	15	329,7	-3,895522388	1284,354
172	6	6	12	13	19	133,7	781	15	329,7	5,841436051	1925,921
173	6	7	13	14	20	133,7	-537	15	329,7	-4,016454749	1324,225
174	6	8	14	15	21	133,8	274	15	329,7	2,047832586	675,1704
175	6	9	15	16	22	133,9	72,4	15	329,7	0,540702016	178,2695
176	6	10	16	17	23	133,8	-19	15	329,7	-0,14200299	46,81839
177	6	11	17	18	24	133,8	49,5	15	329,7	0,369955157	121,9742
178	6	12	18	19	25	133,8	33,3	15	329,7	0,248878924	82,05538
179	6	13	19	20	26	133,9	-139,8	15	329,7	-1,044062733	344,2275
180	6	14	20	21	27	133,8	222	15	329,7	1,659192825	547,0359
181	6	15	21	22	28	133,9	75,2	15	329,7	0,561613144	185,1639
182	6	16	22	23	29	133,8	-125,2	15	329,7	-0,935724963	308,5085
183	6	17	23	24	30	134	-4,1	15	329,7	-0,030597015	10,08784
184	6	18	24	25	31	134	74,3	15	329,7	0,554477612	182,8113
185	6	19	25	26	32	133,7	143,8	15	329,7	1,075542259	354,6063
186	6	20	26	27	33	133,8	-79,2	15	329,7	-0,591928251	195,1587
187	6	21	27	28	34	133,9	-26	15	329,7	-0,194174757	64,01942
188	6	22	28	29	35	134,1	51,4	15	329,7	0,383296048	126,3727
189	6	23	29	30	36	133,8	85,8	15	329,7	0,641255605	211,422
190	6	24	30	31	37	133,8	134,8	15	329,7	1,007473842	332,1641
191	6	25	31	32	38	133,9	343,5	15	329,7	2,565347274	845,795
192	6	26	32	33	39	134,1	10,1	15	329,7	0,075316928	24,83199
193	6	27	33	34	40	133,8	26,6	15	329,7	0,198804185	65,54574
<b>194</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	16	133,4	9,5	<b>17,5</b>	439,6	0,071214393	31,30585
195	7	2	9	10	17	133,4	237,8	17,5	439,6	1,782608696	783,6348
196	7	3	10	11	18	133,8	340,9	17,5	439,6	2,547832586	1120,027
197	7	4	11	12	19	133,8	-479	17,5	439,6	-3,579970105	1573,755
198	7	5	12	13	20	133,7	361,1	17,5	439,6	2,700822737	1187,282
199	7	6	13	14	21	133,7	-287,8	17,5	439,6	-2,152580404	946,2743
200	7	7	14	15	22	133,8	73,4	17,5	439,6	0,54857997	241,1558
201	7	8	15	16	23	133,8	496	17,5	439,6	3,707025411	1629,608
202	7	9	16	17	24	133,8	61,8	17,5	439,6	0,461883408	203,0439
203	7	10	17	18	25	133,4	67	17,5	439,6	0,502248876	220,7886
204	7	11	18	19	26	133,8	-77,9	17,5	439,6	-0,582212257	255,9405
205	7	12	19	20	27	133,8	-41,8	17,5	439,6	-0,312406577	137,3339
206	7	13	20	21	28	133,7	138,3	17,5	439,6	1,034405385	454,7246
207	7	14	21	22	29	133,6	-45,3	17,5	439,6	-0,339071856	149,056
208	7	15	22	23	30	133,9	-143	17,5	439,6	-1,067961165	469,4757
209	7	16	23	24	31	133,9	0,5	17,5	439,6	0,00373413	1,641524
210	7	17	24	25	32	133,8	170,4	17,5	439,6	1,273542601	559,8493
211	7	18	25	26	33	133,8	73,8	17,5	439,6	0,551569507	242,47
212	7	19	26	27	34	133,8	-19,4	17,5	439,6	-0,144992526	63,73871
213	7	20	27	28	35	133,7	128,5	17,5	439,6	0,961106956	422,5026
214	7	21	28	29	36	133,7	52,5	17,5	439,6	0,392670157	172,6178
215	7	22	29	30	37	134	85,4	17,5	439,6	0,637313433	280,163
216	7	23	30	31	38	134	264,5	17,5	439,6	1,973880597	867,7179
217	7	24	31	32	39	134	66,3	17,5	439,6	0,494776119	217,5036
218	7	25	32	33	40	133,8	9,9	17,5	439,6	0,073991031	32,52646
<b>219</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	133,5	-93,4	<b>20</b>	565,2	-0,699625468	<b>395,428</b>
220	8	2	10	11	19	<b>133,9</b>	<b>176,2</b>	20	565,2	<b>1,31590739</b>	743,7509
221	8	3	11	12	20	133,7	-385,1	20	<b>565,2</b>	-2,880329095	1627,962
222	8	4	12	13	21	134	227	20	565,2	1,694029851	957,4657
223	8	5	13	14	22	133,7	181,6	20	565,2	1,358264772	767,6912

224	8	6	14	15	23	133,6	-188,8	20	565,2	-1,413173653	798,7257
225	8	7	15	16	24	133,6	62,1	20	565,2	0,464820359	262,7165
226	8	8	16	17	25	133,6	279,4	20	565,2	2,091317365	1182,013
227	8	9	17	18	26	133,6	131,1	20	565,2	0,981287425	554,6237
228	8	10	18	19	27	133,2	-21	20	565,2	-0,157657658	89,10811
229	8	11	19	20	28	133,5	-14,3	20	565,2	-0,107116105	60,54202
230	8	12	20	21	29	133,6	90,6	20	565,2	0,678143713	383,2868
231	8	13	21	22	30	133,7	33,4	20	565,2	0,249813014	141,1943
232	8	14	22	23	31	133,5	-55,1	20	565,2	-0,412734082	232,2773
233	8	15	23	24	32	133,6	-69,3	20	565,2	-0,518712575	293,1763
234	8	16	24	25	33	133,6	125,6	20	565,2	0,94011976	531,3557
235	8	17	25	26	34	133,7	213,1	20	565,2	1,593866866	900,8536
236	8	18	26	27	35	133,3	-135	20	565,2	-1,012753188	572,4081
237	8	19	27	28	36	133,5	372,3	20	565,2	2,788764045	1576,209
238	8	20	28	29	37	133,6	-127,7	20	565,2	-0,955838323	540,2398
239	8	21	29	30	38	133,8	83,4	20	565,2	0,623318386	352,2996
240	8	22	30	31	39	133,8	150,8	20	565,2	1,127055306	637,0117
241	8	23	31	32	40	133,8	47,8	20	565,2	0,357249626	201,9175
242	9	1	10	11	20	133,1	28,4	22,5	706,5	0,213373403	150,748
243	9	2	11	12	21	133,8	-142	22,5	706,5	-1,0612855	749,7982
244	9	3	12	13	22	133,8	104,9	22,5	706,5	0,784005979	553,9002
245	9	4	13	14	23	134	-17,2	22,5	706,5	-0,128358209	90,68507
246	9	5	14	15	24	133,9	-151,2	22,5	706,5	-1,129200896	797,7804
247	9	6	15	16	25	133,9	33	22,5	706,5	0,246452577	174,1187
248	9	7	16	17	26	133,9	160,2	22,5	706,5	1,196415235	845,2674
249	9	8	17	18	27	133,9	-49,5	22,5	706,5	-0,369678865	261,1781
250	9	9	18	19	28	133,9	55,4	22,5	706,5	0,413741598	292,3084
251	9	10	19	20	29	133,4	580	22,5	706,5	4,347826087	3071,739
252	9	11	20	21	30	134,1	50,5	22,5	706,5	0,376584638	266,057
253	9	12	21	22	31	134	-79,7	22,5	706,5	-0,594776119	420,2093
254	9	13	22	23	32	134	2,1	22,5	706,5	0,015671642	11,07201
255	9	14	23	24	33	134	130,4	22,5	706,5	0,973134328	687,5194
256	9	15	24	25	34	134,2	-16,5	22,5	706,5	-0,12295082	86,86475
257	9	16	25	26	35	134,2	201,7	22,5	706,5	1,502980626	1061,856
258	9	17	26	27	36	133,8	9,1	22,5	706,5	0,068011958	48,05045
259	9	18	27	28	37	134,1	243,1	22,5	706,5	1,812826249	1280,762
260	9	19	28	29	38	133,7	-161,3	22,5	706,5	-1,206432311	852,3444
261	9	20	29	30	39	134	32,1	22,5	706,5	0,239552239	169,2437
262	9	21	30	31	40	134,1	163,3	22,5	706,5	1,217747949	860,3389
263	10	1	11	12	22	132,5	-249	25	863,5	-1,879245283	1622,73
264	10	2	12	13	23	133	71,8	25	863,5	0,539849624	466,1602
265	10	3	13	14	24	132,9	38	25	863,5	0,28592927	246,8999
266	10	4	14	15	25	133	-272	25	863,5	-2,045112782	1765,955
267	10	5	15	16	26	132,8	32,8	25	863,5	0,246987952	213,2741
268	10	6	16	17	27	132,7	203,4	25	863,5	1,532780708	1323,556
269	10	7	17	18	28	132,6	-84,6	25	863,5	-0,63800905	550,9208
270	10	8	18	19	29	132,6	118,2	25	863,5	0,891402715	769,7262
271	10	9	19	20	30	132,8	205	25	863,5	1,543674699	1332,963
272	10	10	20	21	31	132,6	87,6	25	863,5	0,660633484	570,457
273	10	11	21	22	32	132,8	370,6	25	863,5	2,790662651	2409,737
274	10	12	22	23	33	132,8	-46,6	25	863,5	-0,350903614	303,0053
275	10	13	23	24	34	133	277	25	863,5	2,082706767	1798,417
276	10	14	24	25	35	133	1,7	25	863,5	0,012781955	11,03722
277	10	15	25	26	36	132,9	17,4	25	863,5	0,130925508	113,0542
278	10	16	26	27	37	132,9	-93,6	25	863,5	-0,704288939	608,1535
279	10	17	27	28	38	133	468	25	863,5	3,518796992	3038,481
280	10	18	28	29	39	133	-77,5	25	863,5	-0,582706767	503,1673
281	10	19	29	30	40	133	160	25	863,5	1,203007519	1038,797
282	11	1	12	13	24	133	-48,8	27,5	1036,2	-0,366917293	380,1997
283	11	2	13	14	25	133	73,9	27,5	1036,2	0,555639098	575,7532
284	11	3	14	15	26	133	-174,1	27,5	1036,2	-1,309022556	1356,409
285	11	4	15	16	27	133,2	26	27,5	1036,2	0,195195195	202,2613
286	11	5	16	17	28	133	146,7	27,5	1036,2	1,103007519	1142,936

287	11	6	17	18	29	132,8	75	27,5	1036,2	0,564759036	585,2033
288	11	7	18	19	30	133,1	-165	27,5	1036,2	-1,239669421	1284,545
289	11	8	19	20	31	133,1	463	27,5	1036,2	3,478587528	3604,512
290	11	9	20	21	32	133,1	96	27,5	1036,2	0,721262209	747,3719
291	11	10	21	22	33	132,8	273,3	27,5	1036,2	2,057981928	2132,481
292	11	11	22	23	34	132,8	-12,9	27,5	1036,2	-0,097138554	100,655
293	11	12	23	24	35	133,2	398	27,5	1036,2	2,987987988	3096,153
294	11	13	24	25	36	133,1	-187,9	27,5	1036,2	-1,411720511	1462,825
295	11	14	25	26	37	133,2	-3,1	27,5	1036,2	-0,023273273	24,11577
296	11	15	26	27	38	133,3	1,9	27,5	1036,2	0,014253563	14,76954
297	11	16	27	28	39	133,3	330,6	27,5	1036,2	2,48012003	2569,9
298	11	17	28	29	40	133,3	-81,3	27,5	1036,2	-0,609902476	631,9809
<b>299</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	26	132,6	167	30	1224,6	1,259426848	1542,294
300	12	2	14	15	27	133,1	-251,7	30	1224,6	-1,891059354	2315,791
301	12	3	15	16	28	133,9	1,6	30	1224,6	0,011949216	14,63301
302	12	4	16	17	29	133	0,8	30	1224,6	0,006015038	7,366015
303	12	5	17	18	30	133,1	199,8	30	1224,6	1,501126972	1838,28
304	12	6	18	19	31	133,1	0,8	30	1224,6	0,006010518	7,360481
305	12	7	19	20	32	133,1	325,7	30	1224,6	2,447032307	2996,636
306	12	8	20	21	33	133,1	922	30	1224,6	6,927122464	8482,954
307	12	9	21	22	34	133,1	220,1	30	1224,6	1,653643877	2025,052
308	12	10	22	23	35	132,9	-11,3	30	1224,6	-0,085026336	104,1233
309	12	11	23	24	36	133,1	351,9	30	1224,6	2,643876784	3237,692
310	12	12	24	25	37	133	-249	30	1224,6	-1,872180451	2292,672
311	12	13	25	26	38	133,3	311,5	30	1224,6	2,336834209	2861,687
312	12	14	26	27	39	133,3	305	30	1224,6	2,288072018	2801,973
313	12	15	27	28	40	133,3	-63	30	1224,6	-0,472618155	578,7682
<b>314</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>28</b>	132,7	15,5	<b>32,5</b>	1428,7	0,116804823	<b>166,879</b>
315	13	2	15	16	29	133,1	240	32,5	1428,7	1,803155522	2576,168
316	13	3	16	17	30	133,2	163	32,5	1428,7	1,223723724	1748,334
317	13	4	17	18	31	133,4	158	32,5	1428,7	1,184407796	1692,163
318	13	5	18	19	32	133,2	-25	32,5	1428,7	-0,187687688	268,1494
319	13	6	19	20	33	133,2	306	32,5	1428,7	2,297297297	3282,149
320	13	7	20	21	34	133,4	90	32,5	1428,7	0,674662669	963,8906
321	13	8	21	22	35	133,3	198	32,5	1428,7	1,485371343	2122,15
322	13	9	22	23	36	133,2	-14,4	32,5	1428,7	-0,108108108	154,4541
323	13	10	23	24	37	133,9	344,7	32,5	1428,7	2,574309186	3677,916
324	13	11	24	25	38	133,2	-239	32,5	1428,7	-1,794294294	2563,508
325	13	12	25	26	39	133,4	251,4	32,5	1428,7	1,884557721	2692,468
326	13	13	26	27	40	133,2	-139,9	32,5	1428,7	-1,0503003	1500,564
<b>327</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	30	133,4	111,7	35	1648,5	0,837331334	1380,341
328	14	2	16	17	31	133,3	156,7	35	1648,5	1,175543886	1937,884
329	14	3	17	18	32	133	124,5	35	1648,5	0,936090226	1543,145
330	14	4	18	19	33	133	-34,1	35	1648,5	-0,256390977	422,6605
331	14	5	19	20	34	133,6	271,9	35	1648,5	2,035179641	3354,994
332	14	6	20	21	35	133,2	83,9	35	1648,5	0,62987988	1038,357
333	14	7	21	22	36	133	182,2	35	1648,5	1,369924812	2258,321
334	14	8	22	23	37	133	-14,9	35	1648,5	-0,112030075	184,6816
335	14	9	23	24	38	133,1	342,5	35	1648,5	2,573253193	4242,008
336	14	10	24	25	39	132,8	-237,8	35	1648,5	-1,790662651	2951,907
337	14	11	25	26	40	133,1	214,1	35	1648,5	1,608564989	2651,719
<b>338</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>32</b>	132,6	166,4	<b>37,5</b>	1884	1,254901961	<b>2364,24</b>
339	15	2	17	18	33	<b>133,1</b>	<b>118,2</b>	37,5	1884	<b>0,88805409</b>	1673,094
340	15	3	18	19	34	133,1	10,2	37,5	<b>1884</b>	0,07663411	144,3787

341	15	4	19	20	35	133,2	262	37,5	1884	1,966966967	3705,766
342	15	5	20	21	36	133	93,7	37,5	1884	0,704511278	1327,299
343	15	6	21	22	37	133,1	168	37,5	1884	1,262208866	2378,002
344	15	7	22	23	38	133,2	11,4	37,5	1884	-0,085585586	161,2432
345	15	8	23	24	39	133,2	296	37,5	1884	2,222222222	4186,667
346	15	9	24	25	40	130,8	208	37,5	1884	-1,590214067	2995,963
<b>347</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	132,8	96,8	<b>40</b>	2135,2	0,728915663	<b>1556,38</b>
348	16	2	18	19	35	<b>132</b>	<b>0,6</b>	40	2135,2	<b>-0,0045455</b>	9,705455
349	16	3	19	20	36	132	231,9	40	<b>2135,2</b>	1,756818182	3751,158
350	16	4	20	21	37	131,8	81,7	40	2135,2	0,619878604	1323,565
351	16	5	21	22	38	131,6	161,3	40	2135,2	1,225683891	2617,08
352	16	6	22	23	39	131,6	14,9	40	2135,2	-0,113221884	241,7514
353	16	7	23	24	40	131,4	273,3	40	2135,2	2,079908676	4441,021
<b>354</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>36</b>	131,1	10	<b>42,5</b>	2402,1	-0,076277651	<b>183,227</b>
355	17	2	19	20	37	<b>131,7</b>	<b>239,1</b>	42,5	2402,1	<b>1,81548975</b>	4360,988
356	17	3	20	21	38	131,5	92,7	42,5	<b>2402,1</b>	0,704942966	1693,343
357	17	4	21	22	39	131,8	154,6	42,5	2402,1	1,172989378	2817,638
358	17	5	22	23	40	131,8	14,3	42,5	2402,1	-0,108497724	260,6224
<b>359</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>38</b>	131,2	233,2	<b>45</b>	2684,7	1,777439024	<b>4771,89</b>
360	18	2	20	21	39	<b>131,8</b>	<b>87</b>	45	2684,7	<b>0,66009105</b>	1772,146
361	18	3	21	22	40	131,4	153,8	45	<b>2684,7</b>	1,170471842	3142,366
<b>362</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>40</b>	131,2	120	<b>47,5</b>	2983	0,914634146	<b>2728,35</b>

## Datasheet Lintasan Songgoriti II

Datum	n	A	M	N	B	I (mA)	V	k	R	rho
1	1	1	2	3	4	131	342,8	15,7	2,61679	41,0837
2	1	2	3	4	5	131	812	15,7	6,198473	97,31603
3	1	3	4	5	6	131	6,4	15,7	0,048855	0,767023
4	1	4	5	6	7	131	3,747	15,7	0,028603	0,449068
5	1	5	6	7	8	131,2	54	15,7	0,411585	6,46189
6	1	6	7	8	9	131,2	162	15,7	1,234756	19,38567
7	1	7	8	9	10	131,2	265	15,7	2,019817	31,71113
8	1	8	9	10	11	131,2	29	15,7	0,221037	3,470274
9	1	9	10	11	12	131,2	212	15,7	1,615854	25,3689
10	1	10	11	12	13	131,3	100	15,7	0,761615	11,95735
11	1	11	12	13	14	131,3	455	15,7	3,465347	54,40594
12	1	12	13	14	15	131,3	160	15,7	1,218583	19,13176
13	1	13	14	15	16	131,2	413	15,7	3,147866	49,42149
14	1	14	15	16	17	131,2	819	15,7	6,242378	98,00534
15	1	15	16	17	18	131,2	86	15,7	0,655488	10,29116
16	1	16	17	18	19	131,2	134	15,7	1,021341	16,03506
17	1	17	18	19	20	131,2	163	15,7	1,242378	19,50534
18	1	18	19	20	21	131	108	15,7	0,824427	12,94351
19	1	19	20	21	22	131	396	15,7	3,022901	47,45954
20	1	20	21	22	23	131	17	15,7	0,129771	2,037405
21	1	21	22	23	24	131,2	451	15,7	3,4375	53,96875
22	1	22	23	24	25	131,2	434	15,7	3,307927	51,93445
23	1	23	24	25	26	131	86	15,7	0,656489	10,30687
24	1	24	25	26	27	131,1	1	15,7	0,007628	0,119756
25	1	25	26	27	28	131,3	261	15,7	1,987814	31,20868
26	1	26	27	28	29	131,2	349	15,7	2,660061	41,76296
27	1	27	28	29	30	131,2	149	15,7	1,135671	17,83003
28	1	28	29	30	31	131,4	92	15,7	0,700152	10,99239
29	1	29	30	31	32	131,4	78	15,7	0,593607	9,319635

30	1	30	31	32	33	131,5	225	15,7	1,711027	26,86312
31	1	31	32	33	34	131,3	51	15,7	0,388423	6,098248
32	1	32	33	34	35	131,4	117	15,7	0,890411	13,97945
33	1	33	34	35	36	131,4	173	15,7	1,316591	20,67047
34	1	34	35	36	37	131,4	36	15,7	0,273973	4,30137
35	1	35	36	37	38	131,3	164	15,7	1,249048	19,61005
36	1	36	37	38	39	131,4	11	15,7	0,083714	1,314307
37	1	37	38	39	40	131,4	186	15,7	1,415525	22,22374
38	1	38	39	40	41	131,4	33	15,7	0,251142	3,942922
<b>39</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>131,2</b>	<b>620</b>	<b>47,1</b>	<b>4,72561</b>	<b>222,576</b>
40	2	2	4	5	7	131,2	650	47,1	4,954268	233,346
41	2	3	5	6	8	131,2	913	47,1	6,958841	327,7614
42	2	4	6	7	9	131,2	69	47,1	0,525915	24,77058
43	2	5	7	8	10	131,2	44	47,1	0,335366	15,79573
44	2	6	8	9	11	131,3	92	47,1	0,700685	33,00228
45	2	7	9	10	12	131,2	166	47,1	1,265244	-59,593
46	2	8	10	11	13	131,3	68,6	47,1	-0,52247	-24,6082
47	2	9	11	12	14	131,3	113,7	47,1	0,865956	40,78652
48	2	10	12	13	15	131,3	6	47,1	0,045697	2,152323
49	2	11	13	14	16	131,3	346,3	47,1	2,637471	124,2249
50	2	12	14	15	17	131,1	340,9	47,1	-2,60031	-122,474
51	2	13	15	16	18	131,3	580	47,1	4,417365	208,0579
52	2	14	16	17	19	131,3	55,2	47,1	0,420411	19,80137
53	2	15	17	18	20	131,3	457	47,1	-3,48058	-163,935
54	2	16	18	19	21	131,3	159,7	47,1	1,216299	57,28766
55	2	17	19	20	22	131,1	134,2	47,1	1,023646	48,21373
56	2	18	20	21	23	131,3	693	47,1	5,277989	248,5933
57	2	19	21	22	24	131,2	363,7	47,1	2,772104	130,5661
58	2	20	22	23	25	131,3	374	47,1	2,848439	134,1615
59	2	21	23	24	26	131,4	119	47,1	0,905632	42,65525
60	2	22	24	25	27	131,4	432	47,1	3,287671	154,8493
61	2	23	25	26	28	131,5	120	47,1	0,912548	42,98099
62	2	24	26	27	29	131,5	409	47,1	3,110266	146,4935
63	2	25	27	28	30	131,4	17	47,1	0,129376	6,093607
64	2	26	28	29	31	131,5	137	47,1	1,041825	49,06996
65	2	27	29	30	32	131,6	-65	47,1	0,493921	23,26368
66	2	28	30	31	33	131,6	325	47,1	2,469605	116,3184
67	2	29	31	32	34	131,6	126	47,1	0,957447	45,09574
68	2	30	32	33	35	131,6	11	47,1	-0,08359	-3,93693
69	2	31	33	34	36	131,7	342	47,1	2,596811	122,3098
70	2	32	34	35	37	131,7	69,4	47,1	-0,52696	-24,8196
71	2	33	35	36	38	131,5	40,2	47,1	0,305703	14,39863
72	2	34	36	37	39	131,6	113,4	47,1	0,861702	-40,5862
73	2	35	37	38	40	131,6	293,8	47,1	2,232523	105,1518
<b>74</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>131,6</b>	<b>413</b>	<b>94,2</b>	<b>3,1383</b>	<b>295,628</b>
75	3	2	5	6	9	131,6	692	94,2	5,258359	495,3374
76	3	3	6	7	10	131,5	324,6	94,2	-2,46844	-232,527
77	3	4	7	8	11	131,6	487	94,2	3,700608	348,5973
78	3	5	8	9	12	131,6	105,6	94,2	0,802432	75,58906
79	3	6	9	10	13	131,8	182,4	94,2	1,383915	-130,365
80	3	7	10	11	14	131,8	257,3	94,2	1,9522	-183,897
81	3	8	11	12	15	131,8	13,3	94,2	0,10091	9,505766
82	3	9	12	13	16	131,6	271,8	94,2	2,06535	194,5559
83	3	10	13	14	17	131,6	228,8	94,2	1,738602	163,7763
84	3	11	14	15	18	131,6	-569	94,2	-4,32371	-407,293
85	3	12	15	16	19	131,7	762	94,2	5,785877	545,0296
86	3	13	16	17	20	131,8	579	94,2	4,39302	413,8225
87	3	14	17	18	21	131,8	-470	94,2	-3,56601	-335,918
88	3	15	18	19	22	131,6	-78,2	94,2	-0,59422	-55,976

90	3	17	20	21	24	131,7	524	94,2	3,97874	374,7973
91	3	18	21	22	25	131,5	-333,3	94,2	-2,5346	-238,759
92	3	19	22	23	26	131,6	325,1	94,2	2,470365	232,7084
93	3	20	23	24	27	131,8	6,2	94,2	0,047041	4,431259
94	3	21	24	25	28	131,9	-93,9	94,2	-0,7119	-67,0613
95	3	22	25	26	29	131,8	98,8	94,2	0,749621	70,61426
96	3	23	26	27	30	131,8	329,2	94,2	2,497724	235,2856
97	3	24	27	28	31	132	-115,2	94,2	-0,87273	-82,2109
98	3	25	28	29	32	131,9	-169,1	94,2	-1,28203	-120,767
99	3	26	29	30	33	131,9	-29,9	94,2	-0,22669	-21,3539
100	3	27	30	31	34	132,2	286,6	94,2	2,167927	204,2188
101	3	28	31	32	35	132,3	-217,2	94,2	-1,64172	-154,65
102	3	29	32	33	36	131,3	-196,6	94,2	-1,49733	-141,049
103	3	30	33	34	37	131,3	694	94,2	5,285605	497,904
104	3	31	34	35	38	131,4	-374	94,2	-2,84627	-268,119
105	3	32	35	36	39	131,4	182,2	94,2	1,386606	130,6183
106	3	33	36	37	40	131,4	-43,3	94,2	-0,32953	-31,0416
<b>107</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>132,4</b>	<b>153,8</b>	<b>157</b>	<b>1,16163</b>	<b>182,376</b>
108	4	2	6	7	11	132,3	81,7	157	0,617536	96,95314
109	4	3	7	8	12	132,4	502	157	3,791541	595,2719
110	4	4	8	9	13	132,5	-430	157	-3,24528	-509,509
111	4	5	9	10	14	132,5	572	157	4,316981	677,766
112	4	6	10	11	15	132,6	-186	157	-1,40271	-220,226
113	4	7	11	12	16	132,7	-127,7	157	-0,96232	-151,084
114	4	8	12	13	17	132,4	236,8	157	1,78852	280,7976
115	4	9	13	14	18	132,5	192,7	157	1,45434	228,3313
116	4	10	14	15	19	132,6	-222,6	157	-1,67873	-263,561
117	4	11	15	16	20	132,7	389	157	2,931424	460,2336
118	4	12	16	17	21	132,5	81	157	0,611321	95,97736
119	4	13	17	18	22	132,5	-583	157	-4,4	-690,8
120	4	14	18	19	23	132,7	176,8	157	1,332329	209,1756
121	4	15	19	20	24	132,7	-322,1	157	-2,42728	-381,083
122	4	16	20	21	25	132,6	88,6	157	0,668175	104,9035
123	4	17	21	22	26	132,5	-473	157	-3,56981	-560,46
124	4	18	22	23	27	132,6	403	157	3,039216	477,1569
125	4	19	23	24	28	132,7	-46,7	157	-0,35192	-55,2517
126	4	20	24	25	29	132,6	-25,1	157	-0,18929	-29,7187
127	4	21	25	26	30	132,6	272,3	157	2,053544	322,4065
128	4	22	26	27	31	132,5	155,3	157	1,172075	184,0158
129	4	23	27	28	32	132,6	130,4	157	0,983409	154,3952
130	4	24	28	29	33	132,6	-403	157	-3,03922	-477,157
131	4	25	29	30	34	132,4	131,2	157	0,990937	155,577
132	4	26	30	31	35	132,5	159,9	157	1,206792	189,4664
133	4	27	31	32	36	132,8	-98,2	157	-0,73946	-116,095
134	4	28	32	33	37	132,8	-128,2	157	-0,96536	-151,562
135	4	29	33	34	38	132,8	514	157	3,870482	607,6657
136	4	30	34	35	39	132,7	-71	157	-0,53504	-84,0015
137	4	31	35	36	40	132,8	-2,9	157	-0,02184	-3,42846
<b>138</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>132,6</b>	<b>360,4</b>	<b>235,5</b>	<b>2,71795</b>	<b>640,077</b>
139	5	2	7	8	13	132,6	51,4	235,5	0,387632	91,28733
140	5	3	8	9	14	132,6	-41,3	235,5	-0,31146	-73,3495
141	5	4	9	10	15	132,6	171	235,5	1,289593	303,6991
142	5	5	10	11	16	132,6	115,4	235,5	0,870287	204,9525
143	5	6	11	12	17	132,5	123,8	235,5	0,93434	220,037
144	5	7	12	13	18	132,5	421	235,5	3,177358	748,2679

145	5	8	13	14	19	132,5	132,5	235,5	1	235,5
146	5	9	14	15	20	132,5	543	235,5	4,098113	965,1057
147	5	10	15	16	21	132,3	621	235,5	4,693878	1105,408
148	5	11	16	17	22	132,3	48,5	235,5	0,366591	86,3322
149	5	12	17	18	23	132,3	427	235,5	3,227513	760,0794
150	5	13	18	19	24	132,4	194,7	235,5	1,470544	346,3131
151	5	14	19	20	25	132,2	9	235,5	0,068079	16,03253
152	5	15	20	21	26	132,4	697	235,5	5,26435	1239,755
153	5	16	21	22	27	132,4	-462	235,5	-3,48943	-821,76
154	5	17	22	23	28	132,3	466	235,5	3,522298	829,5011
155	5	18	23	24	29	132,2	-84,4	235,5	-0,63843	-150,349
156	5	19	24	25	30	132	-217,2	235,5	-1,64545	-387,505
157	5	20	25	26	31	132,2	113,2	235,5	0,856278	201,6536
158	5	21	26	27	32	132,3	241,3	235,5	1,823885	429,5249
159	5	22	27	28	33	132	81,9	235,5	0,620455	146,117
160	5	23	28	29	34	132,1	-257,8	235,5	-1,95155	-459,59
161	5	24	29	30	35	132,1	-165,9	235,5	-1,25587	-295,757
162	5	25	30	31	36	132	392,5	235,5	2,973485	700,2557
163	5	26	31	32	37	132	-16,1	235,5	-0,12197	-28,7239
164	5	27	32	33	38	132,1	-29,3	235,5	-0,2218	-52,2343
165	5	28	33	34	39	132,1	177,8	235,5	1,34595	316,9712
166	5	29	34	35	40	132,1	-45,8	235,5	-0,34671	-81,6495
<b>167</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>132,1</b>	<b>57,1</b>	<b>329,7</b>	<b>0,43225</b>	<b>142,512</b>
168	6	2	8	9	15	132	-64,5	329,7	-0,48864	-161,103
169	6	3	9	10	16	132,1	-165,8	329,7	-1,25511	-413,81
170	6	4	10	11	17	131,8	-247,2	329,7	-1,87557	-618,375
171	6	5	11	12	18	132	334,8	329,7	2,536364	836,2391
172	6	6	12	13	19	131,8	24,2	329,7	0,183612	60,53672
173	6	7	13	14	20	131,9	487	329,7	3,692191	1217,315
174	6	8	14	15	21	131,8	-570	329,7	-4,32473	-1425,86
175	6	9	15	16	22	131,8	652	329,7	4,946889	1630,989
176	6	10	16	17	23	131,8	-178,2	329,7	-1,35205	-445,77
177	6	11	17	18	24	131,7	-331	329,7	-2,51329	-828,631
178	6	12	18	19	25	131,7	315,3	329,7	2,394077	789,3273
179	6	13	19	20	26	132	-175,6	329,7	-1,3303	-438,601
180	6	14	20	21	27	132	621	329,7	4,704545	1551,089
181	6	15	21	22	28	132	-441	329,7	-3,34091	-1101,5
182	6	16	22	23	29	131,5	322,6	329,7	2,453232	808,8306
183	6	17	23	24	30	132	-565	329,7	-4,2803	-1411,22
184	6	18	24	25	31	131,8	347,8	329,7	2,638847	870,0278
185	6	19	25	26	32	131,8	141,1	329,7	1,070561	352,9641
186	6	20	26	27	33	131,8	175,5	329,7	1,331563	439,0163
187	6	21	27	28	34	132	177,3	329,7	1,343182	442,847
188	6	22	28	29	35	131,9	-31	329,7	-0,23503	-77,4882
189	6	23	29	30	36	131,8	218,3	329,7	1,656297	546,0813
190	6	24	30	31	37	131,9	89,2	329,7	0,67627	222,9662
191	6	25	31	32	38	131,7	55,1	329,7	0,418375	137,9383
192	6	26	32	33	39	129,5	86,9	329,7	0,671042	221,2427
193	6	27	33	34	40	131,7	-138,6	329,7	-1,05239	-346,974
<b>194</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>131,4</b>	<b>44,5</b>	<b>439,6</b>	<b>0,33866</b>	<b>148,875</b>
195	7	2	9	10	17	131,2	-106,3	439,6	-0,81021	-356,17
196	7	3	10	11	18	131,2	-174,1	439,6	-1,32698	-583,341
197	7	4	11	12	19	131	-320,7	439,6	-2,44809	-1076,18
198	7	5	12	13	20	131,1	504	439,6	3,844394	1689,995
199	7	6	13	14	21	131,1	-78,4	439,6	-0,59802	-262,888



200	7	7	14	15	22	131,1	153,4	439,6	1,170099	514,3756
201	7	8	15	16	23	131,1	-211,2	439,6	-1,61098	-708,189
202	7	9	16	17	24	130,9	830	439,6	6,340718	2787,38
203	7	10	17	18	25	131	-477	439,6	-3,64122	-1600,68
204	7	11	18	19	26	131	-209,6	439,6	-1,6	-703,36
205	7	12	19	20	27	130,8	194	439,6	1,48318	652,0061
206	7	13	20	21	28	130,9	168,6	439,6	1,288006	566,2075
207	7	14	21	22	29	131,2	404	439,6	3,079268	1353,646
208	7	15	22	23	30	131,2	-56,2	439,6	-0,42835	-188,304
209	7	16	23	24	31	131,2	351,6	439,6	2,679878	1178,074
210	7	17	24	25	32	131,1	-178,5	439,6	-1,36156	-598,54
211	7	18	25	26	33	130,9	71,4	439,6	0,545455	239,7818
212	7	19	26	27	34	131,2	417	439,6	3,178354	1397,204
213	7	20	27	28	35	131	-101,2	439,6	-0,77252	-339,599
214	7	21	28	29	36	131,1	135,3	439,6	1,032037	453,6833
215	7	22	29	30	37	131,1	71,6	439,6	0,546148	240,0867
216	7	23	30	31	38	130,2	51	439,6	0,391705	172,1935
217	7	24	31	32	39	131,2	-159,9	439,6	-1,21875	-535,763
218	7	25	32	33	40	131	-1,3	439,6	-0,00992	-4,36244
219	7	26	33	34	41	131,1	19,5	439,6	0,148741	65,38673
220	7	27	34	35	42	131,4	110,1	439,6	0,8379	368,3406
<b>221</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>131,1</b>	<b>97,7</b>	<b>565,2</b>	<b>0,74523</b>	<b>421,205</b>
222	8	2	10	11	19	131	-403	565,2	-3,07634	-1738,75
223	8	3	11	12	20	131,1	549	565,2	4,187643	2366,856
224	8	4	12	13	21	131	-12	565,2	-0,0916	-51,774
225	8	5	13	14	22	131	65	565,2	0,496183	280,4427
226	8	6	14	15	23	131,2	-177	565,2	-1,34909	-762,503
227	8	7	15	16	24	131	190	565,2	1,450382	819,7557
228	8	8	16	17	25	131	-82	565,2	-0,62595	-353,789
229	8	9	17	18	26	131,2	-10	565,2	-0,07622	-43,0793
230	8	10	18	19	27	131,3	35	565,2	0,266565	150,6626
231	8	11	19	20	28	131,3	-68	565,2	-0,5179	-292,716
232	8	12	20	21	29	131,2	498	565,2	3,795732	2145,348
233	8	13	21	22	30	131,2	-403	565,2	-3,07165	-1736,09
234	8	14	22	23	31	131,3	8	565,2	0,060929	34,43717
235	8	15	23	24	32	131,3	113	565,2	0,860625	486,425
236	8	16	24	25	33	131,2	-48	565,2	-0,36585	-206,78
237	8	17	25	26	34	131	321	565,2	2,450382	1384,956
238	8	18	26	27	35	131,1	-37	565,2	-0,28223	-159,515
239	8	19	27	28	36	131,2	354	565,2	2,698171	1525,006
240	8	20	28	29	37	131,1	6,3	565,2	0,048055	27,16064
241	8	21	29	30	38	130,9	83,8	565,2	0,640183	361,8316
242	8	22	30	31	39	131	-130,1	565,2	-0,99313	-561,317
243	8	23	31	32	40	131	-16,6	565,2	-0,12672	-71,6208
<b>244</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>131</b>	<b>-383,6</b>	<b>706,5</b>	<b>-2,9282</b>	<b>-2068,8</b>
245	9	2	11	12	21	130,7	598	706,5	4,575363	3232,494
246	9	3	12	13	22	130,6	-5	706,5	-0,03828	-27,0482
247	9	4	13	14	23	130,6	31	706,5	0,237366	167,6991
248	9	5	14	15	24	130,5	-141	706,5	-1,08046	-763,345
249	9	6	15	16	25	130,4	169	706,5	1,296012	915,6327
250	9	7	16	17	26	130,6	-270	706,5	-2,06738	-1460,6
251	9	8	17	18	27	130,5	-5	706,5	-0,03831	-27,069
252	9	9	18	19	28	130,5	121	706,5	0,927203	655,069
253	9	10	19	20	29	130,5	183	706,5	1,402299	990,7241

254	9	11	20	21	30	130,4	349	706,5	2,67638	1890,863
255	9	12	21	22	31	130,4	-706	706,5	-5,41411	-3825,07
256	9	13	22	23	32	130,4	444	706,5	3,404908	2405,567
257	9	14	23	24	33	130,4	395	706,5	3,029141	2140,088
258	9	15	24	25	34	130,4	-174	706,5	-1,33436	-942,722
259	9	16	25	26	35	130,4	397	706,5	3,044479	2150,924
260	9	17	26	27	36	130,2	-111	706,5	-0,85253	-602,316
261	9	18	27	28	37	130,3	129	706,5	0,990023	699,4513
262	9	19	28	29	38	130,3	30	706,5	0,230238	162,6631
263	9	20	29	30	39	130,3	102	706,5	0,782809	553,0545
264	9	21	30	31	40	130,2	34	706,5	0,261137	184,4931
265	10	1	11	12	22	130,1	595	863,5	4,573405	3949,135
266	10	2	12	13	23	130	104	863,5	0,8	690,8
267	10	3	13	14	24	130	56	863,5	0,430769	371,9692
268	10	4	14	15	25	129,9	-111	863,5	-0,8545	-737,864
269	10	5	15	16	26	130,1	178	863,5	1,368178	1181,422
270	10	6	16	17	27	128,5	-599	863,5	-4,66148	-4025,19
271	10	7	17	18	28	128,4	-585,9	863,5	-4,56308	-3940,22
272	10	8	18	19	29	128,6	-160,5	863,5	-1,24806	-1077,7
273	10	9	19	20	30	128,7	158	863,5	1,227661	1060,085
274	10	10	20	21	31	128,7	608	863,5	4,724165	4079,316
275	10	11	21	22	32	128,7	-313,2	863,5	-2,43357	-2101,38
276	10	12	22	23	33	128,7	151	863,5	1,173271	1013,12
277	10	13	23	24	34	128,8	-111,9	863,5	-0,86879	-750,199
278	10	14	24	25	35	128,9	-125,7	863,5	-0,97517	-842,063
279	10	15	25	26	36	128,7	353,8	863,5	2,749029	2373,786
280	10	16	26	27	37	129	227	863,5	1,75969	1519,492
281	10	17	27	28	38	128,9	43	863,5	0,333592	288,0566
282	10	18	28	29	39	128,9	106,6	863,5	0,826998	714,1125
283	10	19	29	30	40	129	-396	863,5	-3,06977	-2650,74
284	11	1	12	13	24	129	16,7	1036,2	0,129457	134,1437
285	11	2	13	14	25	128,4	-26,1	1036,2	-0,20327	-210,629
286	11	3	14	15	26	129	129,2	1036,2	1,00155	1037,807
287	11	4	15	16	27	129,2	240,8	1036,2	1,863777	1931,246
288	11	5	16	17	28	129,2	-337,9	1036,2	-2,61533	-2710
289	11	6	17	18	29	129,2	-139,2	1036,2	-1,0774	-1116,4
290	11	7	18	19	30	129,2	93,5	1036,2	0,723684	749,8816
291	11	8	19	20	31	129,2	225	1036,2	1,741486	1804,528
292	11	9	20	21	32	129,4	658	1036,2	5,085008	5269,085
293	11	10	21	22	33	129	-334,7	1036,2	-2,59457	-2688,5
294	11	11	22	23	34	129,4	300,2	1036,2	2,319938	2403,92
295	11	12	23	24	35	129,4	496	1036,2	3,833076	3971,833
296	11	13	24	25	36	129,4	-9	1036,2	-0,06955	-72,0696
297	11	14	25	26	37	128	189,7	1036,2	1,482031	1535,681
298	11	15	26	27	38	127,9	579,1	1036,2	4,527756	4691,661
299	11	16	27	28	39	129,6	143,2	1036,2	1,104938	1144,937
300	11	17	28	29	40	129,6	98,2	1036,2	0,757716	785,1454
301	12	1	13	14	26	129,5	128,7	1224,6	0,993822	1217,035

302	12	2	14	15	27	129,5	-70,4	1224,6	-0,54363	-665,728
303	12	3	15	16	28	129,7	82,4	1224,6	0,635312	778,0034
304	12	4	16	17	29	129,6	-323,9	1224,6	-2,49923	-3060,56
305	12	5	17	18	30	129,7	47,4	1224,6	0,365459	447,5408
306	12	6	18	19	31	129,8	125,5	1224,6	0,966872	1184,032
307	12	7	19	20	32	130	198,5	1224,6	1,526923	1869,87
308	12	8	20	21	33	130,3	12,46	1224,6	0,095625	117,103
309	12	9	21	22	34	130,4	285,6	1224,6	2,190184	-2682,1
310	12	10	22	23	35	130,4	124,3	1224,6	0,953221	1167,314
311	12	11	23	24	36	130,4	545	1224,6	4,179448	5118,152
312	12	12	24	25	37	130,4	11,6	1224,6	-0,08896	-108,937
313	12	13	25	26	38	130,5	172,3	1224,6	1,320307	1616,847
314	12	14	26	27	39	130,5	62,2	1224,6	0,476628	583,6791
315	12	15	27	28	40	130,6	13,7	1224,6	0,1049	-128,461
316	13	1	14	15	28	130,6	450	1428,7	3,445636	-4922,78
317	13	2	15	16	29	130,5	98,6	1428,7	0,755556	-1079,46
318	13	3	16	17	30	130,5	649	1428,7	4,97318	-7105,18
319	13	4	17	18	31	130,5	28,5	1428,7	0,218391	-312,015
320	13	5	18	19	32	130,6	242,3	1428,7	1,855283	2650,643
321	13	6	19	20	33	128,6	242,8	1428,7	1,888025	2697,421
322	13	7	20	21	34	130,8	414	1428,7	3,165138	4522,032
323	13	8	21	22	35	130,9	217,3	1428,7	1,660046	-2371,71
324	13	9	22	23	36	131	153	1428,7	1,167939	1668,634
325	13	10	23	24	37	131,1	508	1428,7	3,874905	5536,076
326	13	11	24	25	38	130	43,2	1428,7	0,332308	474,768
327	13	12	25	26	39	130,9	157,1	1428,7	1,200153	1714,658
328	13	13	26	27	40	131	154,4	1428,7	1,178626	1683,903
329	14	1	15	16	30	131	222,7	1648,5	1,7	2802,45
330	14	2	16	17	31	131	642	1648,5	-4,90076	-8078,91
331	14	3	17	18	32	131,1	430	1648,5	-3,27994	-5406,98
332	14	4	18	19	33	31	864	1648,5	27,87097	45945,29
333	14	5	19	20	34	131,1	444	1648,5	3,386728	5583,021
334	14	6	20	21	35	131,2	623	1648,5	4,748476	7827,862
335	14	7	21	22	36	131,2	209,2	1648,5	-1,59451	-2628,55
336	14	8	22	23	37	131,2	146,1	1648,5	1,113567	1835,715
337	14	9	23	24	38	131	554	1648,5	4,229008	6971,519
338	14	10	24	25	39	131	39,1	1648,5	-0,29847	-492,033
339	14	11	25	26	40	131,1	161,4	1648,5	1,231121	2029,503
340	15	1	16	17	32	131,1	448	1884	-3,41724	-6438,08
341	15	2	17	18	33	130	72,4	1884	0,556923	1049,243
342	15	3	18	19	34	130	596	1884	4,584615	8637,415
343	15	4	19	20	35	130	27,3	1884	0,21	395,64
344	15	5	20	21	36	130,1	634	1884	4,873174	9181,061
345	15	6	21	22	37	130	194,5	1884	-1,49615	-2818,75
346	15	7	22	23	38	130	349	1884	2,684615	5057,815
347	15	8	23	24	39	129,5	380	1884	-2,93436	-5528,34
348	15	9	24	25	40	130	360,9	1884	-2,77615	-5230,27
349	16	1	17	18	34	129,9	621	2135,2	-4,7806	-10207,5
350	16	2	18	19	35	129,7	519	2135,2	-4,00154	-8544,09
351	16	3	19	20	36	129,7	584	2135,2	-4,5027	-9614,16

352	16	4	20	21	37	129,6	30	2135,2	-0,23148	-494,259
353	16	5	21	22	38	129,6	906	2135,2	-6,99074	-14926,6
354	16	6	22	23	39	129,6	447	2135,2	-3,44907	-7364,46
355	16	7	23	24	40	129,6	117	2135,2	-0,90278	-1927,61
356	17	1	18	19	36	129,6	308,9	2402,1	-2,38349	-5725,38
357	17	2	19	20	37	129,5	489	2402,1	3,776062	-9070,48
358	17	3	20	21	38	129,4	128,7	2402,1	0,99459	-2389,11
359	17	4	21	22	39	129,6	966	2402,1	7,453704	-17904,5
360	17	5	22	23	40	129,5	380,5	2402,1	2,938224	-7057,91
361	18	1	19	20	38	129,5	587	2684,7	4,532819	-12169,3
362	18	2	20	21	39	129,4	22,9	2684,7	0,176971	-475,113
363	18	3	21	22	40	129,4	933	2684,7	7,210201	-19357,2
364	19	1	20	21	40	129,5	587	2983	4,532819	-13521,4

### Datasheet Lintasan Songgoriti III

Datum	n	A	M	N	B	I	V	R	k	Rho
1	1	1	2	3	4	128,1	283,5	2,213115	31,4	69,4918
2	1	2	3	4	5	128,1	283,5	2,213115	31,4	69,4918
3	1	3	4	5	6	128,1	288,5	2,252147	31,4	70,71741
4	1	4	5	6	7	128,1	286,5	2,236534	31,4	70,22717
5	1	5	6	7	8	128,2	873	6,809672	31,4	213,8237
6	1	6	7	8	9	128,2	43,7	0,340874	31,4	10,70343
7	1	7	8	9	10	128,3	332,5	2,591582	31,4	81,37568
8	1	8	9	10	11	128,4	627	4,883178	31,4	153,3318
9	1	9	10	11	12	128,4	98,7	0,768692	31,4	24,13692
10	1	10	11	12	13	128,5	746	5,805447	31,4	182,2911
11	1	11	12	13	14	128,5	155	1,206226	31,4	37,87549
12	1	12	13	14	15	128,5	202	1,571984	31,4	779,0153
13	1	13	14	15	16	128,6	387,7	3,014774	31,4	473,8995
14	1	14	15	16	17	128,6	345,5	2,686625	31,4	613,5951
15	1	15	16	17	18	128,6	270,9	2,106532	31,4	894,361
16	1	16	17	18	19	128,7	246,3	1,913753	31,4	1115,714
17	1	17	18	19	20	128,7	226,4	1,75913	31,4	1365,505
18	1	18	19	20	21	128,8	662	5,139752	31,4	522,3404
19	1	19	20	21	22	128,8	839	6,513975	31,4	457,9385
20	1	20	21	22	23	129,1	214,4	1,660728	31,4	1985,274
21	1	21	22	23	24	129,1	368,1	2,851278	31,4	1271,956
22	1	22	23	24	25	129,1	101,4	0,785438	31,4	5057,181
23	1	23	24	25	26	129,4	92,4	0,714065	31,4	6068,356
24	1	24	25	26	27	129,4	479	3,7017	31,4	1272,388
25	1	25	26	27	28	129,4	465	3,593509	31,4	1419,922
26	1	26	27	28	29	129,6	237,7	1,834105	31,4	3004,572
27	1	27	28	29	30	129,5	441	3,405405	31,4	1742,7
28	1	28	29	30	31	129,6	129,9	1,002315	31,4	6359,479
29	1	29	30	31	32	129,7	645	4,973015	31,4	1373,312
30	1	30	31	32	33	129,6	368	2,839506	31,4	2571,046

31	1	31	32	33	34	129,6	684	5,277778	31,4	165,7222
32	1	32	33	34	35	129,6	21,9	0,168981	31,4	5,306019
33	1	33	34	35	36	129,7	667	5,142637	31,4	161,4788
34	1	34	35	36	37	129,6	286,6	2,21142	31,4	69,43858
35	1	35	36	37	38	129,6	816	6,296296	31,4	197,7037
36	1	36	37	38	39	129,6	151,8	1,171296	31,4	36,7787
37	1	37	38	39	40	129,6	72,4	0,558642	31,4	17,54136
38	2	1	3	4	6	129,6	76	0,58642	94,2	55,24074
39	2	2	4	5	7	129,5	366	2,826255	94,2	266,2332
40	2	3	5	6	8	129,5	89	0,687259	94,2	64,73977
41	2	4	6	7	9	130,1	1295	9,953882	94,2	937,6556
42	2	5	7	8	10	130,1	562	4,319754	94,2	406,9208
43	2	6	8	9	11	130,1	377,8	2,90392	94,2	273,5493
44	2	7	9	10	12	130,1	763	5,864719	94,2	552,4566
45	2	8	10	11	13	130,2	91,9	0,705837	94,2	66,48986
46	2	9	11	12	14	130,2	577	4,431644	94,2	417,4608
47	2	10	12	13	15	130,2	167	1,282642	94,2	120,8249
48	2	11	13	14	16	130,4	499	3,826687	94,2	360,4739
49	2	12	14	15	17	130,2	651	5	94,2	471
50	2	13	15	16	18	130,2	94,6	0,726575	94,2	68,44332
51	2	14	16	17	19	130,2	98,4	0,75576	94,2	71,19263
52	2	15	17	18	20	130,5	103,4	0,792337	94,2	74,63816
53	2	16	18	19	21	130,5	172,4	1,321073	94,2	124,4451
54	2	17	19	20	22	130,4	153,4	1,17638	94,2	110,815
55	2	18	20	21	23	130,3	837	6,423638	94,2	605,1067
56	2	19	21	22	24	130,4	845	6,480061	94,2	610,4218
57	2	20	22	23	25	130,4	282,4	2,165644	94,2	204,0037
58	2	21	23	24	26	130,4	87,9	0,67408	94,2	63,49831
59	2	22	24	25	27	130,5	255,3	1,956322	94,2	184,2855
60	2	23	25	26	28	130,5	207,1	1,586973	94,2	149,4929
61	2	24	26	27	29	130,6	475	3,63706	94,2	342,611
62	2	25	27	28	30	130,5	146,5	1,122605	94,2	105,7494
63	2	26	28	29	31	130,5	578	4,429119	94,2	417,223
64	2	27	29	30	32	130,4	367	2,814417	94,2	265,1181
65	2	28	30	31	33	130,3	318	2,440522	94,2	229,8972
66	2	29	31	32	34	130,5	875	6,704981	94,2	631,6092
67	2	30	32	33	35	130,8	336	2,568807	94,2	241,9817
68	2	31	33	34	36	130,1	398,1	3,059954	94,2	288,2477
69	2	32	34	35	37	130,5	397	3,042146	94,2	286,5701
70	2	33	35	36	38	130,4	434	3,328221	94,2	313,5184
71	2	34	36	37	39	130,5	150,8	1,155556	94,2	108,8533
72	2	35	37	38	40	130,2	356	2,734255	94,2	257,5668
73	2	36	38	39	41	130,2	242,7	1,864055	94,2	175,594
74	3	1	4	5	8	130,2	106,1	0,8149	188,4	153,5272
75	3	2	5	6	9	130,2	45,2	0,347158	188,4	65,40461
76	3	3	6	7	10	130,6	923	7,067381	188,4	1331,495
77	3	4	7	8	11	130,6	127,7	0,977795	188,4	184,2165
78	3	5	8	9	12	130,8	25	0,191131	188,4	36,00917
79	3	6	9	10	13	130,6	498	3,81317	188,4	718,4012
80	3	7	10	11	14	130,7	418	3,198164	188,4	602,534
81	3	8	11	12	15	130,6	498	3,81317	188,4	718,4012
82	3	9	12	13	16	130,9	882	6,737968	188,4	1269,433
83	3	10	13	14	17	130,8	506	3,868502	188,4	728,8257
84	3	11	14	15	18	130,6	393,2	3,01072	188,4	567,2196
85	3	12	15	16	19	130,5	83	0,636015	188,4	119,8253

86	3	13	16	17	20	130,5	197,3	1,511877	188,4	284,8377
87	3	14	17	18	21	130,7	32,7	0,250191	188,4	47,13604
88	3	15	18	19	22	130,8	7,8	0,059633	188,4	11,23486
89	3	16	19	20	23	130,9	827	6,3178	188,4	1190,273
90	3	17	20	21	24	130,7	369,2	2,82479	188,4	532,1904
91	3	18	21	22	25	130,6	409	3,1317	188,4	590,0123
92	3	19	22	23	26	130,6	283,6	2,171516	188,4	409,1136
93	3	20	23	24	27	130,7	190,6	1,458301	188,4	274,744
94	3	21	24	25	28	130,8	189,9	1,451835	188,4	273,5257
95	3	22	25	26	29	130,7	334,1	2,556236	188,4	481,5948
96	3	23	26	27	30	130,8	141	1,077982	188,4	203,0917
97	3	24	27	28	31	130,7	521	3,986228	188,4	751,0054
98	3	25	28	29	32	130,4	145,8	1,118098	188,4	210,6497
99	3	26	29	30	33	130,6	48,6	0,372129	188,4	70,10904
100	3	27	30	31	34	130,6	474	3,629403	188,4	683,7795
101	3	28	31	32	35	130,5	343,3	2,630651	188,4	495,6147
102	3	29	32	33	36	130,6	138,8	1,062787	188,4	200,2291
103	3	30	33	34	37	130,6	285,1	2,183002	188,4	411,2775
104	3	31	34	35	38	130,4	650	4,984663	188,4	939,1104
105	3	32	35	36	39	130,4	192,8	1,478528	188,4	278,5546
106	3	33	36	37	40	130,4	277,2	2,125767	188,4	400,4945
107	4	1	5	6	10	130,2	72,2	0,554531	314	174,1229
108	4	2	6	7	11	130,6	674	5,160796	314	1620,49
109	4	3	7	8	12	130,5	18,2	0,139464	314	43,79157
110	4	4	8	9	13	130,8	8,6	0,065749	314	20,64526
111	4	5	9	10	14	130,7	863	6,602907	314	2073,313
112	4	6	10	11	15	130,8	573	4,380734	314	1375,55
113	4	7	11	12	16	130,8	637	4,870031	314	1529,19
114	4	8	12	13	17	130,7	393	3,006886	314	944,1622
115	4	9	13	14	18	130,4	172,8	1,325153	314	416,0982
116	4	10	14	15	19	130,5	300	2,298851	314	721,8391
117	4	11	15	16	20	130,8	205,1	1,568043	314	492,3654
118	4	12	16	17	21	130,6	267,9	2,051302	314	644,1087
119	4	13	17	18	22	130,8	147,3	1,126147	314	353,6101
120	4	14	18	19	23	130,7	62,3	0,476664	314	149,6725
121	4	15	19	20	24	130,7	116,8	0,89365	314	280,606
122	4	16	20	21	25	130,6	354,7	2,715926	314	852,8009
123	4	17	21	22	26	130,7	337	2,578424	314	809,6251
124	4	18	22	23	27	130,5	219,4	1,681226	314	527,905
125	4	19	23	24	28	130,8	447	3,417431	314	1073,073
126	4	20	24	25	29	130,8	187	1,429664	314	448,9144
127	4	21	25	26	30	131	177,7	1,356489	314	425,9374
128	4	22	26	27	31	130,8	468	3,577982	314	1123,486
129	4	23	27	28	32	130,8	784	5,993884	314	1882,08
130	4	24	28	29	33	130,8	300,4	2,296636	314	721,1437
131	4	25	29	30	34	130,7	222,2	1,700077	314	533,824
132	4	26	30	31	35	130,8	446	3,409786	314	1070,673
133	4	27	31	32	36	130,8	198,7	1,519113	314	477,0015
134	4	28	32	33	37	130,8	177,6	1,357798	314	426,3486
135	4	29	33	34	38	130,8	100,4	0,767584	314	241,0214
136	4	30	34	35	39	130,7	218,5	1,671767	314	524,935
137	4	31	35	36	40	130,8	195,6	1,495413	314	469,5596
138	5	1	6	7	12	130,7	590	4,514155	471	2126,167
139	5	2	7	8	13	130,8	162,5	1,242355	471	585,1491
140	5	3	8	9	14	130,8	42	0,321101	471	151,2385
141	5	4	9	10	15	131,2	408	3,109756	471	1464,695

143	5	6	11	12	17	131	621	4,740458015	471	2232,755725
144	5	7	12	13	18	131,1	36,2	0,276125095	471	130,0549199
145	5	8	13	14	19	130,8	144,9	1,107798165	471	521,7729358
146	5	9	14	15	20	131	37,6	0,287022901	471	135,1877863
147	5	10	15	16	21	131,3	53	0,40365575	471	190,1218583
148	5	11	16	17	22	131,1	36,6	0,279176201	471	131,4919908
149	5	12	17	18	23	131,1	127,4	0,971777269	471	457,7070938
150	5	13	18	19	24	131,1	23,4	0,178489703	471	84,06864989
151	5	14	19	20	25	131,1	270,3	2,061784897	471	971,1006865
152	5	15	20	21	26	131	728	5,557251908	471	2617,465649
153	5	16	21	22	27	131	478	3,648854962	471	1718,610687
154	5	17	22	23	28	131	175	1,335877863	471	629,1984733
155	5	18	23	24	29	130,8	272	2,079510703	471	979,4495413
156	5	19	24	25	30	130,8	315,7	2,413608563	471	1136,809633
157	5	20	25	26	31	130,6	149,7	1,146248086	471	539,8828484
158	5	21	26	27	32	130,6	442	3,384379786	471	1594,042879
159	5	22	27	28	33	130,9	496	3,789152024	471	1784,690604
160	5	23	28	29	34	130,7	182	1,392501913	471	655,8684009
161	5	24	29	30	35	130,7	64	0,489671002	471	230,6350421
162	5	25	30	31	36	130,6	343	2,626339969	471	1237,006126
163	5	26	31	32	37	130,7	88,3	0,675592961	471	318,2042846
164	5	27	32	33	38	130,7	181,4	1,387911247	471	653,7061974
165	5	28	33	34	39	130,6	121	0,926493109	471	436,3782542
166	5	29	34	35	40	130,6	106,5	0,815467075	471	384,0849923
167	6	1	7	8	14	130,3	21	0,161166539	659,4	106,2732157
168	6	2	8	9	15	130,6	69	0,528330781	659,4	348,381317
169	6	3	9	10	16	130,7	138	1,055853099	659,4	696,2295333
170	6	4	10	11	17	130,7	231,4	1,770466718	659,4	1167,445754
171	6	5	11	12	18	130,5	614	4,704980843	659,4	312,464368
172	6	6	12	13	19	130,6	380,6	2,91424196	659,4	1921,651149
173	6	7	13	14	20	130,8	311	2,377675841	659,4	1567,83945
174	6	8	14	15	21	130,8	16	0,122324159	659,4	80,66055046
175	6	9	15	16	22	130,8	58,2	0,444954128	659,4	293,4027523
176	6	10	16	17	23	130,7	90	0,688599847	659,4	454,0627391
177	6	11	17	18	24	130,7	175,3	1,34123948	659,4	884,4133129
178	6	12	18	19	25	130,5	51,7	0,396168582	659,4	261,2335632
179	6	13	19	20	26	130,7	165,6	1,267023718	659,4	835,4754399
180	6	14	20	21	27	130,6	79,2	0,606431853	659,4	399,8811639
181	6	15	21	22	28	130,8	125,3	0,95795107	659,4	631,6729358
182	6	16	22	23	29	130,6	58,3	0,446401225	659,4	294,3569678
183	6	17	23	24	30	130,6	29,8	0,228177642	659,4	150,4603369
184	6	18	24	25	31	130,3	23,8	0,182655411	659,4	120,4429777
185	6	19	25	26	32	130,5	52,3	0,400766284	659,4	264,2652874
186	6	20	26	27	33	130,8	507	3,876146789	659,4	2555,931193
187	6	21	27	28	34	130,7	590	4,514154552	659,4	2976,633512
188	6	22	28	29	35	130,7	41	0,313695486	659,4	206,8508034
189	6	23	29	30	36	130,8	91,6	0,70030581	659,4	461,7816514
190	6	24	30	31	37	130,8	634	4,847094801	659,4	3196,174312
191	6	25	31	32	38	130,6	372	2,848392037	659,4	1878,229709
192	6	26	32	33	39	130,6	322	2,465543645	659,4	1625,779479
193	6	27	33	34	40	130,5	258,9	1,983908046	659,4	1308,188966
194	7	1	8	9	16	130,4	61,14	0,468865031	879,2	412,226135
195	7	2	9	10	17	130,5	149,4	1,144827586	879,2	1006,532414

196	7	3	10	11	18	130,5	95,1	0,728735632	879,2	640,7043678
197	7	4	11	12	19	130,8	415	3,172782875	879,2	2789,510703
198	7	5	12	13	20	130,9	292	2,230710466	879,2	1961,240642
199	7	6	13	14	21	131	72	0,549618321	879,2	483,2244275
200	7	7	14	15	22	130,9	157,3	1,201680672	879,2	1056,517647
201	7	8	15	16	23	131	613	4,679389313	879,2	4114,119084
202	7	9	16	17	24	130,9	109	0,832696715	879,2	732,1069519
203	7	10	17	18	25	130,8	176,7	1,350917431	879,2	1187,726606
204	7	11	18	19	26	131	3,5	0,026717557	879,2	23,49007634
205	7	12	19	20	27	130,8	24,1	0,184250765	879,2	161,9932722
206	7	13	20	21	28	131	252,1	1,924427481	879,2	1691,956641
207	7	14	21	22	29	130,9	39,6	0,302521008	879,2	265,9764706
208	7	15	22	23	30	131	30,9	0,235877863	879,2	207,3838168
209	7	16	23	24	31	130,9	7,4	0,056531704	879,2	49,7026738
210	7	17	24	25	32	130,8	143,5	1,097094801	879,2	964,5657492
211	7	18	25	26	33	130,8	158,5	1,2117737	879,2	1065,391437
212	7	19	26	27	34	130,8	415	3,172782875	879,2	2789,510703
213	7	20	27	28	35	130,9	177,1	1,352941176	879,2	1189,505882
214	7	21	28	29	36	131	73	0,557251908	879,2	489,9358779
215	7	22	29	30	37	131	288	2,198473282	879,2	1932,89771
216	7	23	30	31	38	131,1	555	4,233409611	879,2	3722,01373
217	7	24	31	32	39	131	239	1,824427481	879,2	1604,036641
218	7	25	32	33	40	130,9	107	0,817417876	879,2	718,6737968
219	8	1	9	10	18	130,5	355	2,720306513	1130,4	3075,034483
220	8	2	10	11	19	130,8	32	0,244648318	1130,4	276,5504587
221	8	3	11	12	20	131,2	429	3,269817073	1130,4	3696,20122
222	8	4	12	13	21	131,3	378	2,878903275	1130,4	3254,312262
223	8	5	13	14	22	131,1	218	1,662852784	1130,4	1879,688787
224	8	6	14	15	23	131,4	216	1,643835616	1130,4	1858,191781
225	8	7	15	16	24	131,3	55	0,418888043	1130,4	473,5110434
226	8	8	16	17	25	131,4	217	1,651445967	1130,4	1866,794521
227	8	9	17	18	26	131,2	488	3,719512195	1130,4	4204,536585
228	8	10	18	19	27	131,3	58	0,441736481	1130,4	499,3389185
229	8	11	19	20	28	131,2	209	1,592987805	1130,4	1800,713415
230	8	12	20	21	29	131,3	306	2,330540746	1130,4	2634,44326
231	8	13	21	22	30	131,4	22	0,167427702	1130,4	189,260274
232	8	14	22	23	31	131,2	92	0,701219512	1130,4	792,6585366
233	8	15	23	24	32	131,3	33	0,251332826	1130,4	284,106626
234	8	16	24	25	33	131,2	104	0,792682927	1130,4	896,0487805
235	8	17	25	26	34	131,1	245	1,868802441	1130,4	2112,494279
236	8	18	26	27	35	130,8	193	1,475535168	1130,4	1667,944954
237	8	19	27	28	36	131	383	2,923664122	1130,4	3304,909924
238	8	20	28	29	37	131,2	105	0,800304878	1130,4	904,6646341
239	8	21	29	30	38	131,3	97	0,738766184	1130,4	835,1012947
240	8	22	30	31	39	131,2	406	3,094512195	1130,4	3498,036585
241	8	23	31	32	40	131,2	329	2,507621951	1130,4	2834,615854
242	9	1	10	11	20	130,8	3	0,02293578	1413	32,40825688
243	9	2	11	12	21	131,1	413	3,150266972	1413	4451,327231
244	9	3	12	13	22	131	282	2,152671756	1413	3041,725191
245	9	4	13	14	23	131,4	192	1,461187215	1413	2064,657534
246	9	5	14	15	24	131,1	237	1,80778032	1413	2554,393593
247	9	6	15	16	25	131	5	0,038167939	1413	53,93129771
248	9	7	16	17	26	131,3	230	1,751713633	1413	2475,171363
249	9	8	17	18	27	131,1	29	0,221205187	1413	312,5629291



250	9	9	18	19	28	131,2	13	0,099085366	1413	140,007622
251	9	10	19	20	29	131,2	347	2,644817073	1413	3737,126524
252	9	11	20	21	30	131,2	164	1,25	1413	1766,25
253	9	12	21	22	31	131	160	1,221374046	1413	1725,801527
254	9	13	22	23	32	131	79	0,603053435	1413	852,1145038
255	9	14	23	24	33	131	154	1,175572519	1413	1661,083969
256	9	15	24	25	34	130,9	9	0,068754775	1413	97,15049656
257	9	16	25	26	35	131,1	329	2,509534706	1413	3545,97254
258	9	17	26	27	36	130,9	76,5	0,584415584	1413	825,7792208
259	9	18	27	28	37	130,7	280,7	2,147666412	1413	3034,65264
260	9	19	28	29	38	130,8	69,3	0,529816514	1413	748,6307339
261	9	20	29	30	39	130,9	34,1	0,260504202	1413	368,092437
262	9	21	30	31	40	130,9	331,7	2,533995416	1413	3580,535523
263	10	1	11	12	22	130,7	406	3,106350421	1727	5364,667177
264	10	2	12	13	23	130,8	355	2,714067278	1727	4687,19419
265	10	3	13	14	24	130,9	272	2,077922078	1727	3588,571429
266	10	4	14	15	25	131	345	2,633587786	1727	4548,206107
267	10	5	15	16	26	131,1	33	0,251716247	1727	434,7139588
268	10	6	16	17	27	130,9	133	1,016042781	1727	1754,705882
269	10	7	17	18	28	131	52	0,396946565	1727	685,5267176
270	10	8	18	19	29	131	162	1,236641221	1727	2135,679389
271	10	9	19	20	30	131	129	0,984732824	1727	1700,633588
272	10	10	20	21	31	130,9	337	2,574484339	1727	4446,134454
273	10	11	21	22	32	130,8	542	4,143730887	1727	7156,223242
274	10	12	22	23	33	130,8	108	0,825688073	1727	1425,963303
275	10	13	23	24	34	130,9	268	2,0473644	1727	3535,798319
276	10	14	24	25	35	130,8	97	0,741590214	1727	1280,7263
277	10	15	25	26	36	131	253	1,93129771	1727	3335,351145
278	10	16	26	27	37	130,9	99	0,756302521	1727	1306,134454
279	10	17	27	28	38	130,7	129	0,986993114	1727	1704,537108
280	10	18	28	29	39	130,5	36	0,275862069	1727	476,4137931
281	10	19	29	30	40	130,6	88	0,67381317	1727	1163,675345
282	11	1	12	13	24	130,4	274	2,101226994	2072,4	4354,582822
283	11	2	13	14	25	130,8	196	1,498470948	2072,4	3105,431193
284	11	3	14	15	26	130,9	267	2,039724981	2072,4	4227,12605
285	11	4	15	16	27	130,9	8,4	0,064171123	2072,4	132,9882353
286	11	5	16	17	28	130,8	128,7	0,983944954	2072,4	2039,127523
287	11	6	17	18	29	131	14,7	0,11221374	2072,4	232,5517557
288	11	7	18	19	30	131	136,8	1,044274809	2072,4	2164,155115
289	11	8	19	20	31	130,8	9	0,068807339	2072,4	142,5963303
290	11	9	20	21	32	130,8	398	3,042813456	2072,4	6305,926606
291	11	10	21	22	33	130,9	382	2,918258212	2072,4	6047,798319
292	11	11	22	23	34	130,9	78	0,595874714	2072,4	1234,890756
293	11	12	23	24	35	130,6	412	3,15467075	2072,4	6537,739663
294	11	13	24	25	36	130,8	266	2,033639144	2072,4	4214,513761
295	11	14	25	26	37	130,8	302	2,308868502	2072,4	4784,899083
296	11	15	26	27	38	130,8	174	1,330275229	2072,4	2756,862385
297	11	16	27	28	39	130,6	19,4	0,148545176	2072,4	307,845023
298	11	17	28	29	40	130,5	145,9	1,118007663	2072,4	2316,95908
299	12	1	13	14	26	130,5	260,1	1,993103448	2449,2	4881,508966
300	12	2	14	15	27	130,7	290,4	2,221882173	2449,2	5441,833818
301	12	3	15	16	28	130,8	255	1,949541284	2449,2	4774,816514
302	12	4	16	17	29	131,1	134,4	1,025171625	2449,2	2510,850343
303	12	5	17	18	30	130,8	141,4	1,081039755	2449,2	2647,682569
304	12	6	18	19	31	131	88,4	0,67480916	2449,2	1652,742595
305	12	7	19	20	32	131	22,1	0,16870229	2449,2	413,1856489
306	12	8	20	21	33	131,2	24	0,182926829	2449,2	448,0243902
307	12	9	21	22	34	131	289,6	2,210687023	2449,2	5414,414656
308	12	10	22	23	35	131	54,4	0,415267176	2449,2	1017,072366

309	12	11	23	24	36	131,4	300,9	2,289954338	2449,2	5608,556164
310	12	12	24	25	37	131	253,1	1,932061069	2449,2	4732,003969
311	12	13	25	26	38	131	460	3,511450382	2449,2	8600,244275
312	12	14	26	27	39	130,7	97	0,742157613	2449,2	1817,692425
313	12	15	27	28	40	131,1	10,4	0,079328757	2449,2	194,2919908
314	13	1	14	15	28	130,7	378,9	2,899005356	2857,4	8283,617904
315	13	2	15	16	29	130,4	345,3	2,648006135	2857,4	7566,41273
316	13	3	16	17	30	131	134,2	1,024427481	2857,4	2927,199084
317	13	4	17	18	31	131,2	78,9	0,601371951	2857,4	1718,360213
318	13	5	18	19	32	131,1	67,8	0,517162471	2857,4	1477,740046
319	13	6	19	20	33	131,1	66	0,503432494	2857,4	1438,508009
320	13	7	20	21	34	131,2	296,7	2,261432927	2857,4	6461,818445
321	13	8	21	22	35	131,1	265,4	2,024408848	2857,4	5784,545843
322	13	9	22	23	36	131,2	37,6	0,286585366	2857,4	818,8890244
323	13	10	23	24	37	131,2	237,9	1,813262195	2857,4	5181,215396
324	13	11	24	25	38	131,2	209,5	1,59679878	2857,4	4562,692835
325	13	12	25	26	39	131,1	435	3,318077803	2857,4	9481,075515
326	13	13	26	27	40	131,2	102	0,777439024	2857,4	2221,454268
327	14	1	15	16	30	130,9	212	1,619556914	3297	5339,679144
328	14	2	16	17	31	131,1	122,4	0,933638444	3297	3078,20595
329	14	3	17	18	32	131	88,4	0,67480916	3297	2224,845802
330	14	4	18	19	33	131,2	87	0,663109756	3297	2186,272866
331	14	5	19	20	34	131,2	37,6	0,286585366	3297	944,8719512
332	14	6	20	21	35	131,2	279,6	2,131097561	3297	7026,228659
333	14	7	21	22	36	131,4	243,9	1,856164384	3297	6119,773973
334	14	8	22	23	37	131,3	31,7	0,241431835	3297	796,0007616
335	14	9	23	24	38	131,3	191,2	1,456207159	3297	4801,115004
336	14	10	24	25	39	131,4	154,2	1,173515982	3297	3869,082192
337	14	11	25	26	40	131,65	420	3,19027725	3297	10518,34409
338	15	1	16	17	32	130,8	105,5	0,806574924	3768	3039,174312
339	15	2	17	18	33		0	#DIV/0!	3768	#DIV/0!
340	15	3	18	19	34	131,2	47,2	0,359756098	3768	1355,560976
341	15	4	19	20	35	131,3	35,3	0,268849962	3768	1013,026657
342	15	5	20	21	36	131,5	263,7	2,005323194	3768	7556,057795
343	15	6	21	22	37	131,5	214,8	1,633460076	3768	6154,877567
344	15	7	22	23	38	131,6	27	0,205167173	3768	773,0699088
345	15	8	23	24	39	131,4	160,3	1,219939117	3768	4596,730594
346	15	9	24	25	40	131,4	151,4	1,152207002	3768	4341,515982
347	16	1	17	18	34	130,9	79	0,603514133	4270,4	2577,246753
348	16	2	18	19	35	131,4	17,5	0,133181126	4270,4	568,7366819
349	16	3	19	20	36	131,3	36,9	0,281035796	4270,4	1200,135263
350	16	4	20	21	37	131,6	241,4	1,834346505	4270,4	7833,393313
351	16	5	21	22	38	131,5	212,7	1,617490494	4270,4	6907,331407
352	16	6	22	23	39	131,4	12,9	0,098173516	4270,4	419,2401826
353	16	7	23	24	40	131,6	149,1	1,132978723	4270,4	4838,27234
354	17	1	18	19	36	130,3	35,5	0,272448196	4804,2	1308,895625
355	17	2	19	20	37	131,4	44,5	0,338660578	4804,2	1626,993151
356	17	3	20	21	38	131,7	245,6	1,864844343	4804,2	8959,085194
357	17	4	21	22	39	131,7	189,4	1,438116932	4804,2	6909,001367
358	17	5	22	23	40	131,6	7,4	0,056231003	4804,2	270,1449848
359	18	1	19	20	38	131	46,5	0,354961832	5369,4	1905,932061
360	18	2	20	21	39	131,5	234,4	1,782509506	5369,4	9571,00654
361	18	3	21	22	40	131,7	787,8	5,981776765	5369,4	32118,55216
362	19	1	20	21	40	131,1	251,6	1,91914569	5966	11449,62319

## Datasheet Lintasan Songgoriti IV

Datum	n	A	M	N	B	I (mA)	V	a	k	R	Rho
1	1	1	2	3	4	132,4	900	5	31,4	6,797583	213,4441
2	1	2	3	4	5	132,4	600	5	31,4	4,531722	142,2961
3	1	3	4	5	6	132	300	5	31,4	2,272727	71,36364
4	1	4	5	6	7	132,1	-391,6	5	31,4	2,964421	93,08282
5	1	5	6	7	8	132,1	331	5	31,4	2,505678	78,67827
6	1	6	7	8	9	131,7	-340	5	31,4	2,581625	81,06302
7	1	7	8	9	10	132,4	480	5	31,4	3,625378	113,8369
8	1	8	9	10	11	131,9	130	5	31,4	0,985595	30,94769
9	1	9	10	11	12	132,4	300	5	31,4	2,265861	71,14804
10	1	10	11	12	13	132,8	300	5	31,4	2,259036	70,93373
11	1	11	12	13	14	132,4	100	5	31,4	0,755287	23,71601
12	1	12	13	14	15	132,6	-80	5	31,4	0,603318	18,94419
13	1	13	14	15	16	132,6	390	5	31,4	2,941176	92,35294
14	1	14	15	16	17	132,6	180	5	31,4	1,357466	42,62443
15	1	15	16	17	18	132,7	-50	5	31,4	0,37679	11,8312
16	1	16	17	18	19	132,7	314	5	31,4	2,36624	74,29992
17	1	17	18	19	20	132,5	30	5	31,4	0,226415	7,109434
18	1	18	19	20	21	132,6	140	5	31,4	1,055807	33,15234
19	1	19	20	21	22	132,6	150	5	31,4	1,131222	35,52036
20	1	20	21	22	23	132,4	180	5	31,4	1,359517	42,68882
21	1	21	22	23	24	132,6	150	5	31,4	1,131222	35,52036
22	1	22	23	24	25	132,4	220	5	31,4	1,661631	52,17523
23	1	23	24	25	26	132,8	200	5	31,4	1,506024	47,28916
24	1	24	25	26	27	132,4	-70	5	31,4	0,528701	16,60121
25	1	25	26	27	28	132,3	480	5	31,4	3,628118	113,9229
26	1	26	27	28	29	131	1	5	31,4	0,007634	0,239695
27	1	27	28	29	30	132	380	5	31,4	2,878788	90,39394
28	1	28	29	30	31	132,5	210	5	31,4	1,584906	49,76604
29	1	29	30	31	32	132,2	160	5	31,4	1,210287	38,00303
30	1	30	31	32	33	131,8	40	5	31,4	0,30349	9,52959
31	1	31	32	33	34	132,6	100	5	31,4	0,754148	23,68024
32	1	32	33	34	35	132,7	300	5	31,4	2,260739	70,98719
33	1	33	34	35	36	132,6	400	5	31,4	3,016591	94,72097
34	1	34	35	36	37	132,7	280	5	31,4	2,110023	66,25471
35	1	35	36	37	38	132,6	220	5	31,4	1,659125	52,09653
36	1	36	37	38	39	132,6	400	5	31,4	3,016591	94,72097
37	1	37	38	39	40	132,7	620	5	31,4	4,672193	146,7069
38	1	38	39	40	41	132,7	135	5	31,4	1,017332	31,94424
39	1	39	40	41	42	132,5	875	5	31,4	6,603774	207,3585
40	1	40	41	42	43	132,5	149	5	31,4	1,124528	35,31019
41	1	41	42	43	44	132,5	139	5	31,4	1,049057	32,94038
42	1	42	43	44	45	132,6	40	5	31,4	0,301659	9,472097
43	1	43	44	45	46	132,2	400	5	31,4	3,025719	95,00756
44	1	44	45	46	47	132,4	290	5	31,4	2,190332	68,77644
45	1	45	46	47	48	132,4	70	5	31,4	0,528701	16,60121
46	2	1	3	4	6	131,9	620	10	94,2	4,700531	144,79
47	2	2	4	5	7	132,1	190	10	94,2	1,438304	135,4883
48	2	3	5	6	8	132	10	10	94,2	0,075758	7,136364
49	2	4	6	7	9	132,1	180	10	94,2	1,362604	128,3573
50	2	5	7	8	10	132,4	-190	10	94,2	1,435045	135,1813
51	2	6	8	9	11	131,6	340	10	94,2	2,583587	243,3739
52	2	7	9	10	12	132,2	340	10	94,2	2,571861	242,2693
53	2	8	10	11	13	132	97	10	94,2	0,734848	69,22273
54	2	9	11	12	14	132,2	-90	10	94,2	0,680787	64,13011
55	2	10	12	13	15	132,6	440	10	94,2	3,31825	312,5792

56	2	11	13	14	16	130,3	-130	10	94,2	0,997698	93,98312
57	2	12	14	15	17	132,5	380	10	94,2	2,867925	270,1585
58	2	13	15	16	18	132,6	160	10	94,2	1,206637	113,6652
59	2	14	16	17	19	132,4	-60	10	94,2	0,453172	42,68882
60	2	15	17	18	20	132,4	100	10	94,2	0,755287	71,14804
61	2	16	18	19	21	132,5	20	10	94,2	0,150943	14,21887
62	2	17	19	20	22	132,5	10	10	94,2	0,075472	7,109434
63	2	18	20	21	23	132,5	54	10	94,2	0,407547	38,39094
64	2	19	21	22	24	132,1	60	10	94,2	0,454201	42,78577
65	2	20	22	23	25	132	50	10	94,2	0,378788	35,68182
66	2	21	23	24	26	132,1	-1600	10	94,2	12,11204	1140,954
67	2	22	24	25	27	132,4	550	10	94,2	4,154079	391,3142
68	2	23	25	26	28	132,4	530	10	94,2	4,003021	377,0846
69	2	24	26	27	29	132,1	190	10	94,2	1,438304	135,4883
70	2	25	27	28	30	132,4	-240	10	94,2	1,812689	170,7553
71	2	26	28	29	31	132,4	480	10	94,2	3,625378	341,5106
72	2	27	29	30	32	132,4	-360	10	94,2	2,719033	256,1329
73	2	28	30	31	33	132,4	14	10	94,2	0,10574	9,960725
74	2	29	31	32	34	131,8	4	10	94,2	0,030349	2,858877
75	2	30	32	33	35	132,9	380	10	94,2	2,859293	269,3454
76	2	31	33	34	36	132,2	-103	10	94,2	0,779123	73,39334
77	2	32	34	35	37	132,3	1333	10	94,2	10,07559	949,1202
78	2	33	35	36	38	132	50	10	94,2	0,378788	35,68182
79	2	34	36	37	39	132,1	1	10	94,2	0,00757	0,713096
80	2	35	37	38	40	132,1	1230	10	94,2	9,311128	877,1083
81	2	36	38	39	41	132,1	1240	10	94,2	9,386828	884,2392
82	2	37	39	40	42	132,1	121	10	94,2	0,915973	86,28463
83	2	38	40	41	43	132	600	10	94,2	4,545455	428,1818
84	2	39	41	42	44	132	-930	10	94,2	7,045455	663,6818
85	2	40	42	43	45	132	204	10	94,2	1,545455	145,5818
86	2	41	43	44	46	131,8	-119	10	94,2	0,902883	85,05159
87	2	42	44	45	47	132	375	10	94,2	2,840909	267,6136
88	2	43	45	46	48	131,9	-148	10	94,2	1,122062	105,6983
89	3	1	4	5	8	130,6	153	15	188,4	1,171516	220,7136
90	3	2	5	6	9	130,8	-361	15	188,4	2,759939	519,9725
91	3	3	6	7	10	130,6	158	15	188,4	1,209801	227,9265
92	3	4	7	8	11	130,5	980	15	188,4	7,509579	1414,805
93	3	5	8	9	12	130,8	309	15	188,4	2,362385	445,0734
94	3	6	9	10	13	130,4	-600	15	188,4	4,601227	866,8712
95	3	7	10	11	14	130,6	172	15	188,4	1,316998	248,1225
96	3	8	11	12	15	130,5	-260	15	188,4	1,992337	375,3563
97	3	9	12	13	16	130,7	262	15	188,4	2,004591	377,6649
98	3	10	13	14	17	131	-460	15	188,4	3,51145	661,5573
99	3	11	14	15	18	130,7	500	15	188,4	3,825555	720,7345
100	3	12	15	16	19	131	136	15	188,4	1,038168	195,5908
101	3	13	16	17	20	130,9	-116	15	188,4	0,886173	166,9549
102	3	14	17	18	21	131	106	15	188,4	0,80916	152,4458
103	3	15	18	19	22	131	208	15	188,4	1,587786	299,1389
104	3	16	19	20	23	131	60	15	188,4	0,458015	86,29008
105	3	17	20	21	24	131	251	15	188,4	1,916031	360,9802
106	3	18	21	22	25	130,8	80	15	188,4	0,611621	115,2294
107	3	19	22	23	26	130,2	-291	15	188,4	2,235023	421,0783
108	3	20	23	24	27	130,9	46	15	188,4	0,351413	66,20626
109	3	21	24	25	28	131,1	331	15	188,4	2,52479	475,6705
110	3	22	25	26	29	130,8	-126	15	188,4	0,963303	181,4862
111	3	23	26	27	30	130,7	86	15	188,4	0,657995	123,9663
112	3	24	27	28	31	131,2	-346	15	188,4	2,637195	496,8476
113	3	25	28	29	32	131	438	15	188,4	3,343511	629,9176
114	3	26	29	30	33	130,1	-499	15	188,4	3,835511	722,6103
115	3	27	30	31	34	131,2	263	15	188,4	2,004573	377,6616
116	3	28	31	32	35	131,3	-176	15	188,4	1,340442	252,5392

117	3	29	32	33	36	130,8	302	15	188,4	2,308869	434,9908
118	3	30	33	34	37	131	-400	15	188,4	3,053435	575,2672
119	3	31	34	35	38	131,2	-490	15	188,4	3,734756	703,628
120	3	32	35	36	39	131,3	17	15	188,4	0,129474	24,39299
121	3	33	36	37	40	131,2	268	15	188,4	2,042683	384,8415
122	3	34	37	38	41	131,3	-90	15	188,4	0,685453	129,1394
123	3	35	38	39	42	131,3	84	15	188,4	0,639756	120,5301
124	3	36	39	40	43	131,3	128	15	188,4	0,974867	183,6649
125	3	37	40	41	44	131,3	590	15	188,4	4,493526	846,5804
126	3	38	41	42	45	131,3	-251	15	188,4	1,911653	360,1554
127	3	39	42	43	46	130,8	180	15	188,4	1,376147	259,2661
128	3	40	43	44	47	131,1	-10	15	188,4	0,076278	14,37071
129	3	41	44	45	48	132,9	372	15	188,4	2,799097	527,3499
130	4	1	5	6	10	131	-107	20	314	0,816794	256,4733
131	4	2	6	7	11	130,8	76	20	314	0,58104	182,4465
132	4	3	7	8	12	130,9	544	20	314	4,155844	1304,935
133	4	4	8	9	13	130,8	240	20	314	1,834862	576,1468
134	4	5	9	10	14	130,8	630	20	314	4,816514	1512,385
135	4	6	10	11	15	130,4	118	20	314	0,904908	284,1411
136	4	7	11	12	16	130,6	-307	20	314	2,350689	738,1164
137	4	8	12	13	17	130,4	718	20	314	5,506135	1728,926
138	4	9	13	14	18	130,7	-470	20	314	3,596021	1129,151
139	4	10	14	15	19	131,8	755	20	314	5,728376	1798,71
140	4	11	15	16	20	130,5	-431	20	314	3,302682	1037,042
141	4	12	16	17	21	130,9	-407	20	314	3,109244	976,3025
142	4	13	17	18	22	130,9	376	20	314	2,872422	901,9404
143	4	14	18	19	23	130,9	342	20	314	2,612681	820,382
144	4	15	19	20	24	130,7	-0,07	20	314	0,000536	0,168171
145	4	16	20	21	25	130,1	3	20	314	0,023059	7,240584
146	4	17	21	22	26	130,9	-750	20	314	5,729565	1799,083
147	4	18	22	23	27	130,9	790	20	314	6,035141	1895,034
148	4	19	23	24	28	130,4	308	20	314	2,361963	741,6564
149	4	20	24	25	29	130,6	-174	20	314	1,332312	418,3461
150	4	21	25	26	30	130,9	0,67	20	314	0,005118	1,607181
151	4	22	26	27	31	130,9	-309	20	314	2,360581	741,2223
152	4	23	27	28	32	130,8	460	20	314	3,51682	1104,281
153	4	24	28	29	33	130,5	0,42	20	314	0,003218	1,010575
154	4	25	29	30	34	129,9	122	20	314	0,939184	294,9038
155	4	26	30	31	35	130,8	-144	20	314	1,100917	345,6881
156	4	27	31	32	36	130,8	213	20	314	1,62844	511,3303
157	4	28	32	33	37	130,3	-65	20	314	0,498849	156,6385
158	4	29	33	34	38	130,5	89	20	314	0,681992	214,1456
159	4	30	34	35	39	130,8	-1	20	314	0,007645	2,400612
160	4	31	35	36	40	130,9	90	20	314	0,687548	215,89
161	4	32	36	37	41	130,8	19	20	314	0,14526	45,61162
162	4	33	37	38	42	130,8	74	20	314	0,565749	177,6453
163	4	34	38	39	43	130,8	38	20	314	0,29052	91,22324
164	4	35	39	40	44	130,9	630	20	314	4,812834	1511,23
165	4	36	40	41	45	130,5	540	20	314	4,137931	1299,31

166	4	37	41	42	46	130,7	-55	20	314	0,420811	132,1347
167	4	38	42	43	47	130,7	-0,9	20	314	0,006886	2,162204
168	4	39	43	44	48	130,8	38	20	314	0,29052	91,22324
169	5	1	6	7	12	131	-820	25	471	6,259542	2948,244
170	5	2	7	8	13	131	401	25	471	3,061069	1441,763
171	5	3	8	9	14	130,9	651	25	471	4,973262	2342,406
172	5	4	9	10	15	130,9	601	25	471	4,591291	2162,498
173	5	5	10	11	16	130,9	-321	25	471	2,452254	1155,011
174	5	6	11	12	17	130,5	660	25	471	5,057471	2382,069
175	5	7	12	13	18	130,8	372	25	471	2,844037	1339,541
176	5	8	13	14	19	130,6	-90	25	471	0,689127	324,5789
177	5	9	14	15	20	130,7	470	25	471	3,596021	1693,726
178	5	10	15	16	21	131,1	240	25	471	1,830664	862,2426
179	5	11	16	17	22	130,8	-304	25	471	2,324159	1094,679
180	5	12	17	18	23	131	630	25	471	4,80916	2265,115
181	5	13	18	19	24	131,2	300	25	471	2,286585	1076,982
182	5	14	19	20	25	130,8	710	25	471	5,428135	2556,651
183	5	15	20	21	26	130,3	210	25	471	1,611665	759,0944
184	5	16	21	22	27	131,1	364	25	471	2,776506	1307,735
185	5	17	22	23	28	131,2	109	25	471	0,830793	391,3034
186	5	18	23	24	29	131,2	510	25	471	3,887195	1830,869
187	5	19	24	25	30	130,8	460	25	471	3,51682	1656,422
188	5	20	25	26	31	131,1	-364	25	471	2,776506	1307,735
189	5	21	26	27	32	131,2	68	25	471	0,518293	244,1159
190	5	22	27	28	33	131	23	25	471	0,175573	82,69466
191	5	23	28	29	34	130,9	273	25	471	2,085561	982,2995
192	5	24	29	30	35	131,1	-40	25	471	0,305111	143,7071
193	5	25	30	31	36	130,9	159	25	471	1,214668	572,1085
194	5	26	31	32	37	130	-132	25	471	1,015385	478,2462
195	5	27	32	33	38	130,9	156	25	471	1,191749	561,314
196	5	28	33	34	39	131	-49	25	471	0,374046	176,1756
197	5	29	34	35	40	130,6	360	25	471	2,756508	1298,315
198	5	30	35	36	41	130,7	61	25	471	0,466718	219,824
199	5	31	36	37	42	131	-90	25	471	0,687023	323,5878
200	5	32	37	38	43	131,1	-81	25	471	0,617849	291,0069
201	5	33	38	39	44	130,9	65	25	471	0,496562	233,8808
202	5	34	39	40	45	131	332	25	471	2,534351	1193,679
203	5	35	40	41	46	130,6	204	25	471	1,562021	735,7121
204	5	36	41	42	47	131	112	25	471	0,854962	402,687
205	5	37	42	43	48	130,9	-55	25	471	0,420168	197,8992
206	6	1	7	8	14	133,2	84,5	30	659,4	0,634384	418,3131
207	6	2	8	9	15	133,4	-98,6	30	659,4	0,73913	487,3826
208	6	3	9	10	16	133,4	117,2	30	659,4	0,878561	579,3229
209	6	4	10	11	17	133,3	161,4	30	659,4	1,210803	798,4033
210	6	5	11	12	18	133,4	47,8	30	659,4	0,358321	236,2768
211	6	6	12	13	19	133,3	144,3	30	659,4	1,082521	713,8141
212	6	7	13	14	20	133,4	447	30	659,4	3,350825	2209,534
213	6	8	14	15	21	133,4	80,6	30	659,4	0,604198	398,4081
214	6	9	15	16	22	133,6	323,6	30	659,4	2,422156	1597,169
215	6	10	16	17	23	133,4	166,6	30	659,4	1,248876	823,5085

216	6	11	17	18	24	133,6	-6,1	30	659,4	0,045659	30,10734
217	6	12	18	19	25	133,4	18,1	30	659,4	0,135682	89,46882
218	6	13	19	20	26	133,4	-309	30	659,4	2,316342	1527,396
219	6	14	20	21	27	133,4	334,7	30	659,4	2,508996	1654,432
220	6	15	21	22	28	133,4	73,3	30	659,4	0,549475	362,324
221	6	16	22	23	29	133,5	-292,3	30	659,4	2,189513	1443,765
222	6	17	23	24	30	133,6	519	30	659,4	3,884731	2561,591
223	6	18	24	25	31	133,7	-86,4	30	659,4	0,646223	426,1194
224	6	19	25	26	32	133,5	-3,19	30	659,4	0,023895	15,75645
225	6	20	26	27	33	133,6	10,7	30	659,4	0,08009	52,81123
226	6	21	27	28	34	133,8	15,3	30	659,4	0,11435	75,40224
227	6	22	28	29	35	133,6	-65,7	30	659,4	0,491766	324,2708
228	6	23	29	30	36	133,7	-238	30	659,4	1,780105	1173,801
229	6	24	30	31	37	133,6	265	30	659,4	1,983533	1307,942
230	6	25	31	32	38	133,6	-70	30	659,4	0,523952	345,494
231	6	26	32	33	39	133,5	400,2	30	659,4	2,997753	1976,718
232	6	27	33	34	40	133,6	71	30	659,4	0,531437	350,4296
233	6	28	34	35	41	133,6	209	30	659,4	1,564371	1031,546
234	6	29	35	36	42	133,4	-155,6	30	659,4	1,166417	769,1352
235	6	30	36	37	43	133,7	-496	30	659,4	3,709798	2446,241
236	6	31	37	38	44	133,5	421	30	659,4	3,153558	2079,456
237	6	32	38	39	45	133,6	241,2	30	659,4	1,805389	1190,474
238	6	33	39	40	46	133,6	-35,3	30	659,4	0,264222	174,2277
239	6	34	40	41	47	133,8	194,7	30	659,4	1,455157	959,5305
240	6	35	41	42	48	133,8	-94,4	30	659,4	0,705531	465,2269
241	7	1	8	9	16	131,4	16,3	35	879,2	0,124049	109,0636
242	7	2	9	10	17	131,4	172	35	879,2	1,30898	1150,855
243	7	3	10	11	18	131,4	34,3	35	879,2	0,261035	229,502
244	7	4	11	12	19	131,4	9,2	35	879,2	0,070015	61,55738
245	7	5	12	13	20	131,7	43,2	35	879,2	0,328018	288,3936
246	7	6	13	14	21	131,7	-1,2	35	879,2	0,009112	8,010934
247	7	7	14	15	22	131,6	-15,3	35	879,2	0,116261	102,217
248	7	8	15	16	23	131,8	56,3	35	879,2	0,427162	375,5612
249	7	9	16	17	24	131,7	0,44	35	879,2	0,003341	2,937342
250	7	10	17	18	25	131,9	129,9	35	879,2	0,984837	865,8687
251	7	11	18	19	26	131,6	-45,7	35	879,2	0,347264	305,3149
252	7	12	19	20	27	131,8	24,3	35	879,2	0,18437	162,0983
253	7	13	20	21	28	131,9	-71,9	35	879,2	0,54511	479,2607
254	7	14	21	22	29	131,7	140	35	879,2	1,063022	934,609
255	7	15	22	23	30	132	-47,7	35	879,2	0,361364	317,7109
256	7	16	23	24	31	132,2	-79,7	35	879,2	0,602874	530,0472
257	7	17	24	25	32	132,2	183,3	35	879,2	1,386536	1219,042
258	7	18	25	26	33	132,3	44	35	879,2	0,332577	292,4021
259	7	19	26	27	34	132,3	-147,3	35	879,2	1,113379	978,8825
260	7	20	27	28	35	132,5	-7,3	35	879,2	0,055094	48,43894
261	7	21	28	29	36	132,4	-79	35	879,2	0,596677	524,5982
262	7	22	29	30	37	132,5	198,1	35	879,2	1,495094	1314,487
263	7	23	30	31	38	132,5	204,6	35	879,2	1,544151	1357,618
264	7	24	31	32	39	132,6	-261,1	35	879,2	1,96908	1731,215
265	7	25	32	33	40	132,6	178,8	35	879,2	1,348416	1185,528
266	7	26	33	34	41	132,6	194,9	35	879,2	1,469834	1292,278
267	7	27	34	35	42	132,7	-166,3	35	879,2	1,253203	1101,816
268	7	28	35	36	43	132,7	108,3	35	879,2	0,816127	717,5385
269	7	29	36	37	44	132,9	-66,7	35	879,2	0,501881	441,2539
270	7	30	37	38	45	133,2	-150,4	35	879,2	1,129129	992,7303
271	7	31	38	39	46	132,2	180	35	<b>879,2</b>	<b>1,36157</b>	<b>1197,1</b>
272	7	32	39	40	47	133,1	200,3	35	<b>879,2</b>	<b>1,50488</b>	<b>1323,09</b>
273	7	33	40	41	48	132,8	35,8	35	<b>879,2</b>	<b>0,26958</b>	<b>237,013</b>

274	8	1	9	10	18	133,8	-219,6	40	1130,4	1,641256	1855,275
275	8	2	10	11	19	134,2	297	40	1130,4	2,213115	2501,705
276	8	3	11	12	20	134,1	48,8	40	1130,4	0,363908	411,3611
277	8	4	12	13	21	134,1	-654	40	1130,4	4,876957	5512,913
278	8	5	13	14	22	134,2	348	40	1130,4	2,593145	2931,291
279	8	6	14	15	23	134,2	-49	40	1130,4	0,365127	412,7392
280	8	7	15	16	24	134,2	338	40	1130,4	2,518629	2847,058
281	8	8	16	17	25	134,1	-401	40	1130,4	2,990306	3380,242
282	8	9	17	18	26	134,2	125	40	1130,4	0,931446	1052,906
283	8	10	18	19	27	133,9	43	40	1130,4	0,321135	363,0112
284	8	11	19	20	28	133,8	-93,2	40	1130,4	0,696562	787,3937
285	8	12	20	21	29	134	80	40	1130,4	0,597015	674,8657
286	8	13	21	22	30	133,9	82	40	1130,4	0,612397	692,2539
287	8	14	22	23	31	134	288	40	1130,4	2,149254	2429,516
288	8	15	23	24	32	134,2	297	40	1130,4	2,213115	2501,705
289	8	16	24	25	33	134,1	48,8	40	1130,4	0,363908	411,3611
290	8	17	25	26	34	134,1	-654	40	1130,4	4,876957	5512,913
291	8	18	26	27	35	134,2	348	40	1130,4	2,593145	2931,291
292	8	19	27	28	36	134,2	-49	40	1130,4	0,365127	412,7392
293	8	20	28	29	37	134,2	338	40	1130,4	2,518629	2847,058
294	8	21	29	30	38	134,1	-401	40	1130,4	2,990306	3380,242
295	8	22	30	31	39	134,2	125	40	1130,4	0,931446	1052,906
296	8	23	31	32	40	134,2	174	40	1130,4	1,296572	1465,645
297	8	24	32	33	41	134,2	-64	40	1130,4	0,4769	539,0879
298	8	25	33	34	42	134,1	146,2	40	1130,4	1,090231	1232,397
299	8	26	34	35	43	134,2	377	40	1130,4	2,80924	3175,565
300	8	27	35	36	44	134,2	86,2	40	1130,4	0,642325	726,0841
301	8	28	36	37	45	133,6	-286	40	1130,4	2,140719	2419,868
302	8	29	37	38	46	133,5	39	40	1130,4	0,292135	330,2292
303	8	30	38	39	47	133,9	140,9	40	1130,4	1,052278	1189,495
304	8	31	39	40	48	134	94,2	40	1130,4	0,702985	794,6543
305	9	1	10	11	20	133,8	11,3	45	1413	0,084454	119,3341
306	9	2	11	12	21	133,7	-182	45	1413	1,361257	1923,455
307	9	3	12	13	22	133,9	26,8	45	1413	0,200149	282,8111
308	9	4	13	14	23	133,8	41,5	45	1413	0,310164	438,2623
309	9	5	14	15	24	133,8	-219,6	45	1413	1,641256	2319,094
310	9	6	15	16	25	134	-27,9	45	1413	0,208209	294,1993
311	9	7	16	17	26	133,9	243,1	45	1413	1,815534	2565,35
312	9	8	17	18	27	133,9	1,6	45	1413	0,011949	16,88424
313	9	9	18	19	28	133,8	-215	45	1413	1,606876	2270,516
314	9	10	19	20	29	133,9	480	45	1413	3,584765	5065,273
315	9	11	20	21	30	134	-49,8	45	1413	0,371642	525,1299
316	9	12	21	22	31	134,1	-254	45	1413	1,894109	2676,376
317	9	13	22	23	32	134,1	245	45	1413	1,826995	2581,544
318	9	14	23	24	33	134,2	-80	45	1413	0,596125	842,3249
319	9	15	24	25	34	134,1	271,5	45	1413	2,024609	2860,772
320	9	16	25	26	35	134,1	249	45	1413	1,856823	2623,691
321	9	17	26	27	36	134,1	-109	45	1413	0,812826	1148,523
322	9	18	27	28	37	134	35	45	1413	0,261194	369,0672
323	9	19	28	29	38	134,1	-29	45	1413	0,216257	305,5705
324	9	20	29	30	39	133,6	-36,7	45	1413	0,274701	388,1519
325	9	21	30	31	40	134,1	37	45	1413	0,275913	389,8658
326	9	22	31	32	41	134,2	399	45	1413	2,973174	4201,095
327	9	23	32	33	42	134	-155,4	45	1413	1,159701	1638,658



328	9	24	33	34	43	134	234,4	45	1413	1,749254	2471,696
329	9	25	34	35	44	133,7	51	45	1413	0,381451	538,9903
330	9	26	35	36	45	133,7	16,3	45	1413	0,121915	172,2655
331	9	27	36	37	46	133,3	178	45	1413	1,335334	1886,827
332	9	28	37	38	47	133,6	50,8	45	1413	0,38024	537,2784
333	9	29	38	39	48	134	180,6	45	1413	1,347761	1904,387
334	10	1	11	12	22	134,1	83,3	45	1727	0,621178	1072,775
335	10	2	12	13	23	133,9	90	50	1727	0,672143	1160,792
336	10	3	13	14	24	133,9	311	50	1727	2,322629	4011,18
337	10	4	14	15	25	133,8	7,1	50	1727	0,053064	91,642
338	10	5	15	16	26	133,8	60	50	1727	0,44843	774,4395
339	10	6	16	17	27	133,8	-65,2	50	1727	0,487294	841,5575
340	10	7	17	18	28	133,6	108,8	50	1727	0,814371	1406,419
341	10	8	18	19	29	133,7	-57,4	50	1727	0,429319	741,4346
342	10	9	19	20	30	133,8	140	50	1727	1,046338	1807,025
343	10	10	20	21	31	133,8	36,8	50	1727	0,275037	474,9895
344	10	11	21	22	32	134	-27	50	1727	0,201493	347,9776
345	10	12	22	23	33	133,9	-253,4	50	1727	1,892457	3268,273
346	10	13	23	24	34	133,8	465	50	1727	3,475336	6001,906
347	10	14	24	25	35	133,7	-379	50	1727	2,834705	4895,535
348	10	15	25	26	36	133,9	-451	50	1727	3,368185	5816,856
349	10	16	26	27	37	133,9	106,8	50	1727	0,79761	1377,473
350	10	17	27	28	38	133,7	18	50	1727	0,13463	232,5056
351	10	18	28	29	39	133,8	322,1	50	1727	2,407324	4157,449
352	10	19	29	30	40	133,9	-74	50	1727	0,552651	954,4287
353	10	20	30	31	41	133,8	5,3	50	1727	0,039611	68,40882
354	10	21	31	32	42	133,8	365,5	50	1727	2,731689	4717,627
355	10	22	32	33	43	133,8	-34,9	50	1727	0,260837	450,4656
356	10	23	33	34	44	133,6	63,7	50	1727	0,476796	823,4274
357	10	24	34	35	45	133,6	56,2	50	1727	0,420659	726,4775
358	10	25	35	36	46	133,6	89,7	50	1727	0,671407	1159,52
359	10	26	36	37	47	133,6	-304	50	1727	2,275449	3929,701
360	10	27	37	38	48	133,7	36	50	1727	0,26926	465,0112
361	11	1	12	13	24	133,9	76	50	2072,4	0,567588	1176,269
362	11	2	13	14	25	133,8	308	55	2072,4	2,301943	4770,547
363	11	3	14	15	26	133,8	8	55	2072,4	0,059791	123,9103
364	11	4	15	16	27	133,7	53	55	2072,4	0,39641	821,5198
365	11	5	16	17	28	133,5	-198	55	2072,4	1,483146	3073,672
366	11	6	17	18	29	133,7	191	55	2072,4	1,428571	2960,571
367	11	7	18	19	30	133,7	-155	55	2072,4	1,159312	2402,558
368	11	8	19	20	31	133,8	90	55	2072,4	0,672646	1393,991
369	11	9	20	21	32	134,1	-98	55	2072,4	0,730798	1514,506
370	11	10	21	22	33	134	-31	55	2072,4	0,231343	479,4358
371	11	11	22	23	34	134,1	-98	55	2072,4	0,730798	1514,506
372	11	12	23	24	35	134	796	55	2072,4	5,940299	12310,67
373	11	13	24	25	36	134	9	55	2072,4	0,067164	139,191
374	11	14	25	26	37	134	-119	55	2072,4	0,88806	1840,415
375	11	15	26	27	38	134,1	77	55	2072,4	0,574198	1189,969
376	11	16	27	28	39	134,4	-13	55	2072,4	0,096726	200,4554
377	11	17	28	29	40	134,4	380	55	2072,4	2,827381	5859,464
378	11	18	29	30	41	134,3	-180	55	2072,4	1,340283	2777,602
379	11	19	30	31	42	134,4	-110	55	2072,4	0,818452	1696,161
380	11	20	31	32	43	134,3	339	55	2072,4	2,5242	5231,151
381	11	21	32	33	44	134,2	-27	55	2072,4	0,201192	416,9508
382	11	22	33	34	45	134,3	70	55	2072,4	0,521221	1080,179
383	11	23	34	35	46	133,5	72	55	2072,4	0,539326	1117,699
384	11	24	35	36	47	134,5	42	55	2072,4	0,312268	647,1435
385	11	25	36	37	48	134,4	-287	55	2072,4	2,135417	4425,438
386	12	1	13	14	26	134,4	229	55	2449,2	1,703869	4173,116

387	12	2	14	15	27	134,4	43	60	2449,2	0,31994	783,5982
388	12	3	15	16	28	134,2	77	60	2449,2	0,57377	1405,279
389	12	4	16	17	29	134,4	-249	60	2449,2	1,852679	4537,58
390	12	5	17	18	30	134,4	15	60	2449,2	0,111607	273,3482
391	12	6	18	19	31	134,5	-10	60	2449,2	0,074349	182,0967
392	12	7	19	20	32	134,6	59	60	2449,2	0,438336	1073,572
393	12	8	20	21	33	134,5	-30	60	2449,2	0,223048	546,29
394	12	9	21	22	34	134,1	-83	60	2449,2	0,618941	1515,911
395	12	10	22	23	35	134,3	-84	60	2449,2	0,625465	1531,89
396	12	11	23	24	36	134,5	550	60	2449,2	4,089219	10015,32
397	12	12	24	25	37	134,5	-179	60	2449,2	1,330855	3259,53
398	12	13	25	26	38	134,2	678	60	2449,2	5,052161	12373,75
399	12	14	26	27	39	134,4	154	60	2449,2	1,145833	2806,375
400	12	15	27	28	40	134,7	-265	60	2449,2	1,967335	4818,396
401	12	16	28	29	41	134,7	334	60	2449,2	2,479584	6072,998
402	12	17	29	30	42	134,6	-25	60	2449,2	0,185736	454,9034
403	12	18	30	31	43	134,6	-293	60	2449,2	2,17682	5331,468
404	12	19	31	32	44	134,5	376	60	2449,2	2,795539	6846,834
405	12	20	32	33	45	134,5	-32	60	2449,2	0,237918	582,7093
406	12	21	33	34	46	134	84	60	2449,2	0,626866	1535,319
407	12	22	34	35	47	134,5	25	60	2449,2	0,185874	455,2416
408	12	23	35	36	48	134,6	30	60	2449,2	0,222883	545,8841
409	13	1	14	15	28	134,3	56	60	2857,4	0,416977	1191,47
410	13	2	15	16	29	134,4	99	65	2857,4	0,736607	2104,781
411	13	3	16	17	30	134,4	-270	65	2857,4	2,008929	5740,313
412	13	4	17	18	31	134,3	-15	65	2857,4	0,111169	319,1437
413	13	5	18	19	32	134,2	-17	65	2857,4	0,126677	361,9657
414	13	6	19	20	33	134,5	43	65	2857,4	0,319703	913,5182
415	13	7	20	21	34	134,5	21	65	2857,4	0,156134	446,1368
416	13	8	21	22	35	134,4	-131	65	2857,4	0,974702	2785,115
417	13	9	22	23	36	134,5	70	65	2857,4	0,520446	1487,123
418	13	10	23	24	37	134,2	608	65	2857,4	4,530551	12945,6
419	13	11	24	25	38	134,3	-57	65	2857,4	0,424423	1212,746
420	13	12	25	26	39	134,4	482	65	2857,4	3,58631	10247,52
421	13	13	26	27	40	134,4	121	65	2857,4	0,900298	2572,51
422	13	14	27	28	41	134,4	-100	65	2857,4	0,744048	2126,042
423	13	15	28	29	42	134,5	271	65	2857,4	2,01487	5757,289
424	13	16	29	30	43	134,4	-6	65	2857,4	0,044643	127,5625
425	13	17	30	31	44	134,3	-212	65	2857,4	1,578555	4510,564
426	13	18	31	32	45	134,3	253	65	2857,4	1,883842	5382,891
427	13	19	32	33	46	134	-7	65	2857,4	0,052239	149,2672
428	13	20	33	34	47	134,4	71	65	2857,4	0,528274	1509,49
429	13	21	34	35	48	134,4	30	65	2857,4	0,223214	637,8125
430	14	1	15	16	30	134,3	136	65	3297	1,012658	3338,734
431	14	2	16	17	31	134,7	-247	70	3297	1,833705	6045,724
432	14	3	17	18	32	134,5	-97	70	3297	0,72119	2377,762
433	14	4	18	19	33	134,3	12	70	3297	0,089352	294,5942
434	14	5	19	20	34	134,4	56	70	3297	0,416667	1373,75
435	14	6	20	21	35	134,23	18	70	3297	0,134098	442,1217
436	14	7	21	22	36	134,1	-35	70	3297	0,260999	860,5145
437	14	8	22	23	37	134,1	-60	70	3297	0,447427	1475,168
438	14	9	23	24	38	134,2	597	70	3297	4,448584	14666,98
439	14	10	24	25	39	134	-58	70	3297	0,432836	1427,06

440	14	11	25	26	40	134,2	403	70	3297	3,002981	9900,827
441	14	12	26	27	41	134,2	63	70	3297	0,469449	1547,772
442	14	13	27	28	42	134	-84	70	3297	0,626866	2066,776
443	14	14	28	29	43	134	307	70	3297	2,291045	7553,575
444	14	15	29	30	44	134,2	27	70	3297	0,201192	663,3308
445	14	16	30	31	45	134,2	-275	70	3297	2,04918	6756,148
446	14	17	31	32	46	134,6	299	70	3297	2,221397	7323,945
447	14	18	32	33	47	134,3	-32	70	3297	0,238273	785,5845
448	14	19	33	34	48	134,3	52	70	3297	0,387193	1276,575
449	15	1	16	17	32	134,3	-235	70	3768	1,749814	6593,299
450	15	2	17	18	33	134,2	-102	75	3768	0,76006	2863,905
451	15	3	18	19	34	134,2	-10	75	3768	0,074516	280,775
452	15	4	19	20	35	134,1	275	75	3768	2,050708	7727,069
453	15	5	20	21	36	134,1	111	75	3768	0,82774	3118,926
454	15	6	21	22	37	134	-196	75	3768	1,462687	5511,403
455	15	7	22	23	38	134,9	-7,1	75	3768	0,052632	198,3158
456	15	8	23	24	39	134	583	75	3768	4,350746	16393,61
457	15	9	24	25	40	134,2	-92	75	3768	0,685544	2583,13
458	15	10	25	26	41	133,9	350	75	3768	2,613891	9849,141
459	15	11	26	27	42	134,1	45	75	3768	0,33557	1264,43
460	15	12	27	28	43	133,8	-67	75	3768	0,500747	1886,816
461	15	13	28	29	44	133,7	311	75	3768	2,326103	8764,757
462	15	14	29	30	45	133,7	-25	75	3768	0,186986	704,5625
463	15	15	30	31	46	133,7	728	75	3768	5,445026	20516,86
464	15	16	31	32	47	134,3	390	75	3768	2,903946	10942,07
465	15	17	32	33	48	134	2	75	3768	0,014925	56,23881
466	16	1	17	18	34	134,2	170	75	4270,4	1,266766	5409,598
467	16	2	18	19	35	134,9	-40,5	80	4270,4	0,300222	1282,07
468	16	3	19	20	36	134	204	80	4270,4	1,522388	6501,206
469	16	4	20	21	37	133,9	101,1	80	4270,4	0,755041	3224,327
470	16	5	21	22	38	134,2	-245	80	4270,4	1,825633	7796,185
471	16	6	22	23	39	134	-74,5	80	4270,4	0,55597	2374,215
472	16	7	23	24	40	134	646	80	4270,4	4,820896	20587,15
473	16	8	24	25	41	133,9	-167,7	80	4270,4	1,252427	5348,365
474	16	9	25	26	42	134	358	80	4270,4	2,671642	11408,98
475	16	10	26	27	43	133,8	28,6	80	4270,4	0,213752	912,806
476	16	11	27	28	44	134	-38,7	80	4270,4	0,288806	1233,317
477	16	12	28	29	45	133,8	282,2	80	4270,4	2,109118	9006,778
478	16	13	29	30	46	133,9	-81,85	80	4270,4	0,611277	2610,398
479	16	14	30	31	47	133,9	-160,8	80	4270,4	1,200896	5128,307
480	16	15	31	32	48	134,2	374,8	80	4270,4	2,792846	11926,57
481	17	1	18	19	36	134,1	-84,8	80	4804,2	0,632364	3038,003
482	17	2	19	20	37	133,8	217,6	85	4804,2	1,626308	7813,109
483	17	3	20	21	38	133,9	65,1	85	4804,2	0,486184	2335,724
484	17	4	21	22	39	133,8	190	85	4804,2	1,42003	6822,108
485	17	5	22	23	40	133,9	-111,1	85	4804,2	0,829724	3986,158
486	17	6	23	24	41	134	773	85	4804,2	5,768657	27713,78
487	17	7	24	25	42	134	-276	85	4804,2	2,059701	9895,218
488	17	8	25	26	43	134,4	280	85	4804,2	2,083333	10008,75
489	17	9	26	27	44	133,8	32,4	85	4804,2	0,242152	1163,349
490	17	10	27	28	45	133,6	-53,6	85	4804,2	0,401198	1927,434
491	17	11	28	29	46	133,4	255,3	85	4804,2	1,913793	9194,245
492	17	12	29	30	47	134	-86,4	85	4804,2	0,644776	3097,633
493	17	13	30	31	48	133,9	-132,5	85	4804,2	0,989544	4753,969
494	18	1	19	20	38	133,9	207,3	85	5369,4	1,54817	8312,745
495	18	2	20	21	39	134	34	90	5369,4	0,253731	1362,385
496	18	3	21	22	40	134	182,3	90	5369,4	1,360448	7304,788
497	18	4	22	23	41	133,9	-112,6	90	5369,4	0,840926	4515,268
498	18	5	23	24	42	134	847	90	5369,4	6,320896	33939,42
499	18	6	24	25	43	133,9	275,1	90	5369,4	2,054518	11031,53

500	18	7	25	26	44	133,7	314,6	90	5369,4	2,353029	12634,35
501	18	8	26	27	45	133,4	25,8	90	5369,4	0,193403	1038,46
502	18	9	27	28	46	133,3	52,3	90	5369,4	0,392348	2106,674
503	18	10	28	29	47	133,6	230,6	90	5369,4	1,726048	9267,842
504	18	11	29	30	48	133,8	63,8	90	5369,4	0,476831	2560,297
505	19	1	20	21	40	133,8	17,2	90	5966	0,12855	766,9297
506	19	2	21	22	41	133,8	168	95	5966	1,255605	7490,942
507	19	3	22	23	42	133,9	126,8	95	5966	0,946975	5649,655
508	19	4	23	24	43	133,7	891	95	5966	6,664174	39758,46
509	19	5	24	25	44	133,6	363	95	5966	2,717066	16210,01
510	19	6	25	26	45	133,7	254,3	95	5966	1,902019	11347,45
511	19	7	26	27	46	133,3	39,6	95	5966	0,297074	1772,345
512	19	8	27	28	47	133,7	47,2	95	5966	0,353029	2106,172
513	19	9	28	29	48	134	206,8	95	5966	1,543284	9207,23
514	20	1	21	22	42	133,9	150,5	95	6594	1,123973	7411,479
515	20	2	22	23	43	133,8	134,1	100	6594	1,002242	6608,785
516	20	3	23	24	44	133,7	916	100	6594	6,851159	45176,54
517	20	4	24	25	45	133,6	400	100	6594	2,994012	19742,51
518	20	5	25	26	46	133,3	237,4	100	6594	1,780945	11743,55
519	20	6	26	27	47	133,8	20,3	100	6594	0,151719	1000,435
520	20	7	27	28	48	133,7	56,1	100	6594	0,419596	2766,817
521	21	1	22	23	44	133,7	145,5	100	7253,4	1,088257	7893,565
522	21	2	23	24	45	133,6	861	105	7253,4	6,444611	46745,34
523	21	3	24	25	46	133,2	355	105	7253,4	2,665165	19331,51
524	21	4	25	26	47	133,6	329,2	105	7253,4	2,464072	17872,9
525	21	5	26	27	48	133,7	11,7	105	7253,4	0,087509	634,7403
526	22	1	23	24	46	133,2	93,7	105	7944,2	0,703453	5588,375
527	22	2	24	25	47	133,6	388	105	7944,2	2,904192	23071,48
528	22	3	25	26	48	133,7	241,3	105	7944,2	1,804787	14337,59
529	23	1	24	25	48	133,6	410	105	8666,4	3,068862	26595,99

## Datasheet Lintasan Songgoriti V

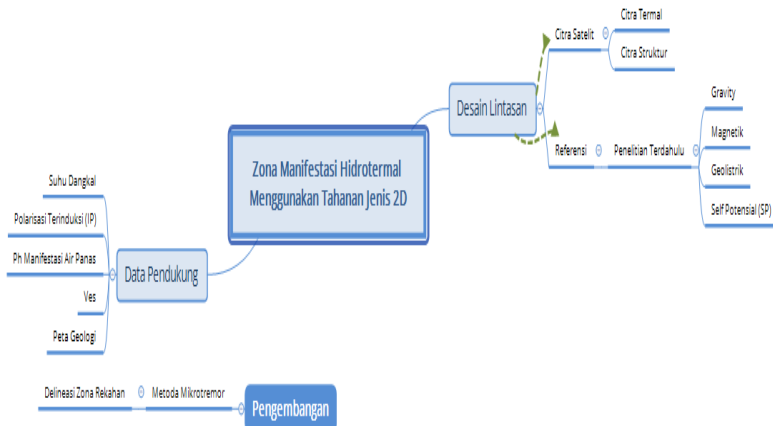
Datum	n	A	M	N	B	V	I (mA)	R	K	rho
1	1	1	2	3	4	26,89	129,8	0,207165	31,4	6,504977
2	1	2	3	4	5	700	129,8	5,392912	31,4	169,3374
3	1	3	4	5	6	65,5	129,8	0,504622	31,4	15,84515
4	1	4	5	6	7	54,4	129,8	0,419106	31,4	13,15994
5	1	5	6	7	8	104,2	19,9	5,236181	31,4	164,4161
6	1	6	7	8	9	197,7	130	1,520769	31,4	47,75215
7	1	7	8	9	10	131,6	130	1,012308	31,4	31,78646
8	1	8	9	10	11	108,6	130	0,835385	31,4	26,23108
9	1	9	10	11	12	404	130,1	3,105304	31,4	97,50653
10	1	10	11	12	13	125,6	130,2	0,96467	31,4	30,29063
11	1	11	12	13	14	14,1	130,2	0,108295	31,4	3,400461
12	1	12	13	14	15	38,3	130,1	0,294389	31,4	9,243812
13	1	13	14	15	16	62	130,2	0,47619	31,4	14,95238
14	1	14	15	16	17	207,8	130,2	1,596006	31,4	50,11459
15	1	15	16	17	18	210,4	130,2	1,615975	31,4	50,74163

16	1	16	17	18	19	146,1	130,3	1,121259	31,4	35,20752
17	1	17	18	19	20	282,2	130,4	2,16411	31,4	67,95307
18	1	18	19	20	21	67,3	130,4	0,516104	31,4	16,20567
19	1	19	20	21	22	181,2	130,5	1,388506	31,4	43,59908
20	1	20	21	22	23	31,4	130,4	0,240798	31,4	7,561043
21	1	21	22	23	24	326	130,6	2,496172	31,4	78,37979
22	1	22	23	24	25	76	130,5	0,582375	31,4	18,28659
23	1	23	24	25	26	252,6	130,5	1,935632	31,4	60,77885
24	1	24	25	26	27	290,3	130,6	2,222818	31,4	69,79648
25	1	25	26	27	28	185,8	130,6	1,422665	31,4	44,67167
26	2	1	3	4	6	16	130,8	0,122324	94,2	11,52294
27	2	2	4	5	7	580	130,9	4,430863	94,2	417,3873
28	2	3	5	6	8	506	130,9	3,865546	94,2	364,1345
29	2	4	6	7	9	15	131,1	0,114416	94,2	10,77803
30	2	5	7	8	10	136,3	130	1,048462	94,2	98,76508
31	2	6	8	9	11	315,8	131	2,410687	94,2	227,0867
32	2	7	9	10	12	178	131	1,358779	94,2	127,9969
33	2	8	10	11	13	379,7	131	2,898473	94,2	273,0362
34	2	9	11	12	14	358,7	131,1	2,736079	94,2	257,7387
35	2	10	12	13	15	138,7	131,2	1,057165	94,2	99,58491
36	2	11	13	14	16	231,3	131,1	1,764302	94,2	166,1973
37	2	12	14	15	17	182,1	131,3	1,3869	94,2	130,646
38	2	13	15	16	18	245,5	131,3	1,869764	94,2	176,1318
39	2	14	16	17	19	19,8	131,5	0,15057	94,2	14,18373
40	2	15	17	18	20	1	131,4	0,00761	94,2	0,716895
41	2	16	18	19	21	251,7	131,5	1,914068	94,2	180,3052
42	2	17	19	20	22	263,3	131,6	2,00076	94,2	188,4716
43	2	18	20	21	23	12,2	131,6	0,092705	94,2	8,732827
44	2	19	21	22	24	109,2	131,6	0,829787	94,2	78,16596
45	2	20	22	23	25	431	131,6	3,275076	94,2	308,5122
46	2	21	23	24	26	144	131,6	1,094225	94,2	103,076
47	2	22	24	25	27	117,1	131,5	0,890494	94,2	83,88456
48	2	23	25	26	28	211,7	131,6	1,608663	94,2	151,536
49	3	1	4	5	8	700	131,7	5,31511	188,4	1001,367
50	3	2	5	6	9	494	131,9	3,745262	188,4	705,6073
51	3	3	6	7	10	462	131,8	3,505311	188,4	660,4006
52	3	4	7	8	11	670	131,9	5,079606	188,4	956,9977
53	3	5	8	9	12	68	131,2	0,518293	188,4	97,64634
54	3	6	9	10	13	145,8	131,9	1,105383	188,4	208,2541
55	3	7	10	11	14	318,5	131,9	2,414708	188,4	454,931
56	3	8	11	12	15	461	131,9	3,495072	188,4	658,4716
57	3	9	12	13	16	80,7	131,9	0,611827	188,4	115,2682
58	3	10	13	14	17	319,5	131,9	2,42229	188,4	456,3594
59	3	11	14	15	18	107,2	131,9	0,812737	188,4	153,1196
60	3	12	15	16	19	224,9	132	1,703788	188,4	320,9936
61	3	13	16	17	20	23,1	131,9	0,175133	188,4	32,995
62	3	14	17	18	21	92,7	132	0,702273	188,4	132,3082
63	3	15	18	19	22	91,4	132	0,692424	188,4	130,4527
64	3	16	19	20	23	9,8	131,8	0,074355	188,4	14,0085
65	3	17	20	21	24	80,2	132	0,607576	188,4	114,4673
66	3	18	21	22	25	88,4	132	0,669697	188,4	126,1709
67	3	19	22	23	26	385,9	132	2,923485	188,4	550,7845
68	3	20	23	24	27	167,6	131,7	1,272589	188,4	239,7558
69	3	21	24	25	28	98,2	131,8	0,745068	188,4	140,3709

70	4	1	5	6	10	392	131,8	2,974203	314	933,8998
71	4	2	6	7	11	267	131,8	2,025797	314	636,1002
72	4	3	7	8	12	384,2	132	2,910606	314	913,9303
73	4	4	8	9	13	409	131,9	3,100834	314	973,6619
74	4	5	9	10	14	212	132,2	1,603631	314	503,5401
75	4	6	10	11	15	362	132,1	2,740348	314	860,4693
76	4	7	11	12	16	105	132,3	0,793651	314	249,2063
77	4	8	12	13	17	111	132,1	0,840273	314	263,8456
78	4	9	13	14	18	84	132,1	0,635882	314	199,6669
79	4	10	14	15	19	158	132	1,19697	314	375,8485
80	4	11	15	16	20	71	131,9	0,538287	314	169,022
81	4	12	16	17	21	92,8	132,1	0,702498	314	220,5844
82	4	13	17	18	22	150,8	132,1	1,141559	314	358,4497
83	4	14	18	19	23	64,4	132,1	0,487509	314	153,078
84	4	15	19	20	24	3,9	132,1	0,029523	314	9,27025
85	4	16	20	21	25	179,2	132	1,357576	314	426,2788
86	4	17	21	22	26	382,4	131,8	2,901366	314	911,0288
87	4	18	22	23	27	413	132	3,128788	314	982,4394
88	4	19	23	24	28	100,6	132,1	0,761544	314	239,1249
89	5	1	6	7	12	348,5	132,8	2,624247	471	1236,02
90	5	2	7	8	13	362	132,1	2,740348	471	1290,704
91	5	3	8	9	14	204	132	1,545455	471	727,9091
92	5	4	9	10	15	58,8	132,4	0,444109	471	209,1752
93	5	5	10	11	16	1,3	132	0,009848	471	4,638636
94	5	6	11	12	17	1,32	132	0,01	471	4,71
95	5	7	12	13	18	62,4	132	0,472727	471	222,6545
96	5	8	13	14	19	81,5	132	0,617424	471	290,8068
97	5	9	14	15	20	31,5	131,9	0,238817	471	112,4829
98	5	10	15	16	21	31,4	131,8	0,23824	471	112,2109
99	5	11	16	17	22	7	131,6	0,053191	471	25,05319
100	5	12	17	18	23	36	131,7	0,273349	471	128,7472
101	5	13	18	19	24	45	131,8	0,341426	471	160,8118
102	5	14	19	20	25	325	131,9	2,463988	471	1160,538
103	5	15	20	21	26	44	132	0,333333	471	157
104	5	16	21	22	27	766	131,8	5,811836	471	2737,375
105	5	17	22	23	28	98,7	131,7	0,749431	471	352,9818
106	6	1	7	8	14	374,1	132	2,834091	659,4	1868,8
107	6	2	8	9	15	349	131,9	2,645944	659,4	1744,735
108	6	3	9	10	16	11,7	132	0,088636	659,4	58,44682
109	6	4	10	11	17	330,4	131,9	2,504928	659,4	1651,75
110	6	5	11	12	18	73,5	132,1	0,556397	659,4	366,888
111	6	6	12	13	19	158	132	1,19697	659,4	789,2818
112	6	7	13	14	20	410	132	3,106061	659,4	2048,136
113	6	8	14	15	21	52	132	0,393939	659,4	259,7636
114	6	9	15	16	22	13	132	0,098485	659,4	64,94091
115	6	10	16	17	23	155	132	1,174242	659,4	774,2955
116	6	11	17	18	24	612	131,9	4,639879	659,4	3059,536
117	6	12	18	19	25	104,4	132	0,790909	659,4	521,5255
118	6	13	19	20	26	115,1	132	0,87197	659,4	574,9768
119	6	14	20	21	27	79,2	131,9	0,600455	659,4	395,94
120	6	15	21	22	28	208,6	132	1,580303	659,4	1042,052

121	7	1	8	9	16	321	132	2,431818	879,2	2138,055
122	7	2	9	10	17	8,5	131,9	0,064443	879,2	56,65807
123	7	3	10	11	18	330,3	132	2,502273	879,2	2199,998
124	7	4	11	12	19	148	132	1,121212	879,2	985,7697
125	7	5	12	13	20	248,5	131,9	1,884003	879,2	1656,415
126	7	6	13	14	21	57,8	132,1	0,437547	879,2	384,6916
127	7	7	14	15	22	28,6	132,1	0,216503	879,2	190,3491
128	7	8	15	16	23	771	132	5,840909	879,2	5135,327
129	7	9	16	17	24	102	132,2	0,771558	879,2	678,354
130	7	10	17	18	25	609	132,1	4,610144	879,2	4053,238
131	7	11	18	19	26	168,2	132,1	1,273278	879,2	1119,466
132	7	12	19	20	27	49,2	132,2	0,372163	879,2	327,2061
133	7	13	20	21	28	46	132,2	0,347958	879,2	305,9244
134	8	1	9	10	18	26,8	132,3	0,20257	1130,4	228,985
135	8	2	10	11	19	364,1	132,4	2,75	1130,4	3108,6
136	8	3	11	12	20	179	132,4	1,351964	1130,4	1528,26
137	8	4	12	13	21	252,3	132,4	1,905589	1130,4	2154,078
138	8	5	13	14	22	168,1	132,4	1,269637	1130,4	1435,198
139	8	6	14	15	23	284,3	132,5	2,14566	1130,4	2425,454
140	8	7	15	16	24	519	132,5	3,916981	1130,4	4427,755
141	8	8	16	17	25	66	132,4	0,498489	1130,4	563,4924
142	8	9	17	18	26	16,4	132,4	0,123867	1130,4	140,0193
143	8	10	18	19	27	250,5	132,4	1,891994	1130,4	2138,71
144	8	11	19	20	28	3,1	132,5	0,023396	1130,4	26,44709
145	9	1	10	11	20	347,8	132,6	2,622926	1413	3706,195
146	9	2	11	12	21	174,1	132,4	1,314955	1413	1858,031
147	9	3	12	13	22	285,1	132,6	2,150075	1413	3038,057
148	9	4	13	14	23	130,5	132,6	0,984163	1413	1390,622
149	9	5	14	15	24	261	132,7	1,966843	1413	2779,148
150	9	6	15	16	25	120	132,7	0,904295	1413	1277,769
151	9	7	16	17	26	82	132,8	0,61747	1413	872,4849
152	9	8	17	18	27	7	132,8	0,052711	1413	74,48042
153	9	9	18	19	28	12	132,6	0,090498	1413	127,8733
154	10	1	11	12	22	54,8	132,8	0,412651	1727	712,6476
155	10	2	12	13	23	198,8	132,8	1,496988	1727	2585,298
156	10	3	13	14	24	152,1	133	1,143609	1727	1975,013
157	10	4	14	15	25	55,5	132,8	0,417922	1727	721,7508
158	10	5	15	16	26	428	132,9	3,220467	1727	5561,746
159	10	6	16	17	27	84	132,8	0,63253	1727	1092,38
160	10	7	17	18	28	25,7	133	0,193233	1727	333,7135
161	11	1	12	13	24	154,5	133	1,161654	2072,4	2407,412
162	11	2	13	14	25	129	133,1	0,969196	2072,4	2008,562
163	11	3	14	15	26	249,7	133,1	1,876033	2072,4	3887,891
164	11	4	15	16	27	482	133,1	3,621337	2072,4	7504,86
165	11	5	16	17	28	73	133,1	0,54846	2072,4	1136,628
166	12	1	13	14	26	128,6	133,1	0,966191	2449,2	2366,395
167	12	2	14	15	27	214,3	133,1	1,610068	2449,2	3943,378
168	12	3	15	16	28	404	133,2	3,033033	2449,2	7428,505
169	13	1	14	15	28	238	133,2	1,786787	2857,4	5105,565

## D. Roadmap Penelitian





***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

## BIOGRAFI PENULIS



Faizal Alfiansyah Rakhman lahir di Malang, 9 Juni 1995 merupakan anak tuggal pasangan Bapak Djoko Pramono dan Ibu Nurul Aini. Penulis menempuh pendidikan di SD Muhammadiyah 11 Surabaya (2001-2007), SMPN 3 Surabaya (2007-2010) dan SMAN 1 Surabaya (2010-2013). Penulis masuk di Departemen Teknik Geofisika ITS melalui jalur SNMPTN pada tahun 2013 dan terdaftar dengan NRP 3713100026. Selama menempuh pendidikan S1, penulis aktif dalam beberapa organisasi dan panitia kemahasiswaan antara lain di Himpunan

Mahasiswa Teknik Geofisika ITS (HMTG ITS) sebagai anggota Departemen Dalam Negeri (DAGRI) periode 2014-2015 dan Ketua Biro Geopreneur periode 2015-2016, Gerigi ITS sebagai volunteer Sie Kesehatan (2014) dan Steering Committee (2015), Himpunan Mahasiswa Geofisika Indonesia (HMGI) sebagai anggota Divisi Kewirausahaan periode 2016-2017. Apabila ingin berdiskusi lebih lanjut terkait Tugas Akhir dapat menghubungi penulis melalui [faisalfaisuul@gmail.com](mailto:faisalfaisuul@gmail.com).